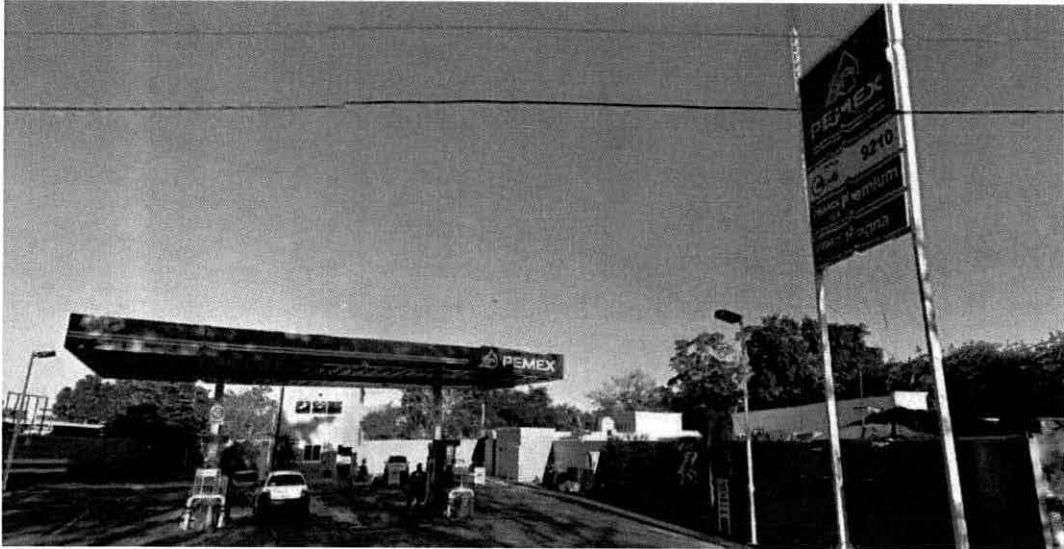


INFORME PREVENTIVO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL



PROYECTO: ESTACIÓN DE SERVICIO GBJ

PROMOVENTE: GBJ DE COLIMA, S.A. DE C.V.

NOM-005-ASEA-2016

FEBRERO DE 2017

ÍNDICE DE CONTENIDO

Capítulo	Contenido	Página
I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESUDIO.	
	I.1. Proyecto.	6
	I.1.1. Ubicación del proyecto.	6
	I.1.2. Superficie total del predio y del proyecto.	6
	I.1.3. Inversión requerida.	6
	I.1.4. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.	6
	I.1.5. Duración del proyecto (incluye todas las etapas o anualidades) o parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación).	6
	I.2. Promovente.	7
	I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.	7
	I.2.2. Nombre y cargo del representante legal.	7
	I.2.3 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.	7
	I.3. Responsables de la elaboración del Informe Preventivo.	7
	I.3.1. Nombre razón social.	7
	I.3.2 Registro federal de contribuyentes.	7
I.3.4. Dirección del responsable del estudio.	7	
II	REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONSA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ART.31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.	
	II.1. Normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir la obra y/o actividad.	8
	II.2. Plan Parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en el cual se encuentren expresamente previstas las obras y/o actividades.	10
	a) Con respecto a PDU, si la obra o actividad está prevista en un plan parcial de desarrollo urbano.	10
b) Si la obra o actividad está prevista en un ordenamiento ecológico.	14	

	II.3. La obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por la Secretaría.	46
	ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES	
	III.1. Descripción General de la Obra o Actividad Proyectada.	47
	a) Localización del proyecto. Incluir las coordenadas geográficas y/o UTM.	47
	b) Dimensiones del proyecto	48
	c) Características del proyecto	48
	d) Uso actual del suelo en el sitio seleccionado.	55
	e) Programa de trabajo en el cual se incluya una descripción de las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto.	55
	f) Programa de abandono del sitio en el que se defina el destino que se dará a las obras una vez concluida la vida útil de proyecto.	55
	III.2. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas.	55
	III.3. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.	57
III	III.4. Descripción del ambiente, y en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.	59
	a) Representación gráfica del Área de Influencia.	59
	b) Justificación del Área de Influencia.	60
	c) Identificación de atributos ambientales.	61
	d) Funcionalidad.	84
	e) Diagnóstico Ambiental.	84
	f) Estado de conservación y condiciones naturales de los componentes ambientales identificados tanto en el área de influencia como en las áreas que se verán afectadas por el proyecto.	85
	III.5. Identificación de los Impacto Ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones para su Prevención y Mitigación.	87
	a) Método para evaluar los impactos ambientales.	87
	b) Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales.	91
	c) Procedimientos para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación.	98

	III.6. Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto.	102
	III.7 Condiciones Adicionales.	102
IV	Conclusiones	103
V	Bibliografía	104
VI	Anexos	105

INDICE DE TABLAS

No.	DESCRIPCIÓN	Página
1	Programa de trabajo.	6
2	Cumplimiento con la normatividad.	9
3	UGA 36 POET del Estado de Colima.	45
4	Programa de trabajo.	55
5	Características de las sustancias manejadas.	56
6	Número de días al año con fenómenos especiales.	63
7	Reporte de sismos.	67
8	Aprovechamientos dentro del acuífero.	72
9	Especies de importancia económica.	74
10	Aves.	75
11	Reptiles.	75
12	Mamíferos.	76
13	Indicador sociodemográfico.	78
14	Servicios de comunicación en Villa de Álvarez.	79
15	Servicios públicos.	80
16	Sector educativo municipal.	80
17	Servicios médicos y de asistencia.	80
18	Indicador sociodemográfico de la población indígena.	81
19	Espacios recreativos.	81
20	Volumen y valor de la producción agrícola.	82
21	Aportación económica de la ganadería.	82
22	Actividades industriales y de servicios.	83
23	Cambios sociales y económicos.	84
24	Elementos de evaluación.	87
25	Ponderación de atributos.	89
26	Categorización de los impactos ambientales.	91
27	Matriz identificación de impactos ambientales, etapa operación y mantenimiento.	92
28	Clasificación de impactos ambientales. Etapa de operación y mantenimiento.	94
29	Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales Relevantes.	96

30	Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales moderadamente relevantes.	97
31	Esquema calendarizado de vigilancia de los elementos a impactar.	99

INDICE DE MAPAS

No.	DESCRIPCIÓN	Página
1	Vinculación del proyecto con el POET.	46
2	Localización del sitio del proyecto respecto a la ciudad de Villa de Álvarez.	47
3	Localización de la estación de servicio.	48
4	Área de influencia del sitio en estudio.	60
5	Tipo de clima del área de influencia.	62
6	Geomorfología del área de estudio.	64
7	Sistema fisiográfico del área de estudio.	65
8	Geología del área de influencia.	66
9	Regionalización sísmica de la república mexicana.	67
10	Tipo de suelos del área de influencia.	68
11	Hidrología superficial de la microcuenca.	70
12	Hidrología subterránea.	72
13	Uso de suelo y vegetación del sistema ambiental.	74
14	Área de influencia y su entorno.	85
15	Zona sur del área de influencia.	86
16	Zona norte del área de influencia.	86

INDICE DE GRÁFICOS

No.	DESCRIPCIÓN	Página
1	Número de días al año con fenómenos especiales	63

INDICE DE DIAGRAMAS

No.	DESCRIPCIÓN	Página
1	Proceso general de la estación de servicio.	49
2	Proceso de almacenamiento de la estación de servicio.	52

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

I.1 Proyecto.

Estación de Servicio GBJ.

I.1.1 Ubicación del proyecto.

Avenida Benito Juárez No.1039, Col. Villas del Río, C.P. 28970, Villa de Álvarez, Colima.

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

La estación de servicio cuenta con una superficie total de 2,514.88 m².

I.1.3 Inversión requerida

\$10'000,000.00 (diez millones de pesos).

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

- Empleos directos para la operación de la estación son 10 de los cuales son, 2 administrativos y 8 obreros.

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

El proyecto ya se encuentra en la etapa de operación y mantenimiento, completamente construido.

Tabla No. 1.- Programa de Trabajo.

ACTIVIDAD	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic	2018	2019.....
	2017													
OPERACIÓN (venta de Combustibles)														
MANTENIMIENTO INSTALACIONES														
ABANDONO	No se prevé													

- No se prevé abandono de las instalaciones, con mantenimiento se podrá operar durante un periodo de 30 años.

I.2 Promovente

GBJ DE COLIMA, S.A. DE C.V.

Anexo No. 1.- Acta constitutiva y poder del representante legal, RFC.

I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

RFC: GCO070626DY8

I.2.2. Nombre y cargo del representante legal

Diana María Sánchez Carlón
Representante legal

Anexo No.2.- Identificación del representante legal.

2.3 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

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

[Redacted]

I.3.- Responsable de la elaboración del Informe Preventivo

I.3.1.- NOMBRE O RAZON SOCIAL

Ing. Rebeca Rolón Llamas

I.3.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

[Redacted]
Cédula profesional No. 2069214

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

PARTICIPANTES:

[Redacted]

Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3.4.- DIRECCION DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

[Redacted]

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

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

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

El proyecto denominado **Estación de Servicio GBJ**, consiste en la regularización de una estación de servicio tipo urbana, con una capacidad total de almacenamiento de 100 mil litros; los cuales se tendrán almacenados en dos tanques:

- Un tanque de 60,000 litros para gasolina "Magna".
- Un tanque de 40, 000 litros para gasolina "Premium".

La estación de servicio comenzó operaciones en el año de 2008, pero en su momento la autorización en materia de impacto ambiental no fue requerida por la autoridad. Actualmente se pretende regularizar las obras y actividades del proyecto, mediante la elaboración del presente documento de evaluación de impacto ambiental.

Para la venta de los combustibles la estación de servicio cuenta con dos módulos de abastecimiento, ambos para gasolinas magna y premium. Además se cuenta con áreas tales como: oficinas, cuarto de máquinas y control eléctrico, bodega de limpios, cuarto de sucios, sanitarios públicos, áreas verdes y estacionamiento, rampas de acceso, etc.

La actividad que se somete a evaluación de impacto ambiental, se encuentra regulada por:

Con fecha del 07 de noviembre del 2016 se publicó en el diario oficial de la federación la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolina. Esta norma en cuestión entrará en vigor a los 60 días naturales siguientes a su publicación en DOF, sin embargo, en la elaboración del presente Informe Preventivo se consideraron las variables de Gestión Ambiental que se establecen en dicha norma.

Por lo anterior, se presenta la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, a través de **Informe Preventivo** de conformidad con lo dispuesto en los artículos 31 fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 29 fracciones I del reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Forma de cumplimiento con las especificaciones de la norma:

Diseño y construcción

El Proyecto Arquitectónico contiene:

a. La poligonal que contempla el proyecto, misma que equivale a un AREA TOTAL DE TERRENO = 2,514.88 m².

Avenida Benito Juárez No.1039, Col. Villas del Río, C.P. 28970, Villa de Álvarez, Colima.

Tabla No.2.- Cumplimiento con la normatividad.

5. DISEÑO	
5.1. Etapa 1. Proyecto arquitectónico.	
5.1.1. Mecánica de suelos.	Se realizó un estudio geotécnico general, el cual se anexa en el presente estudio. (anexo 3).
5.1.2. Proyecto arquitectónico.	<p>El Proyecto arquitectónico debe contener lo siguiente:</p> <p>a. El proyecto cuenta con plano de PLANTA DE CONJUNTO A-1.</p> <p>b. La estación cuenta con una superficie de 2514.88 m². Se encuentra ubicada en Avenida Benito Juárez 1039, Col. Villas del Río en Villa de Álvarez, Colima.</p> <p>c. Las Plantas arquitectónicas y azoteas se muestran en el plano FACHADAS.</p> <p>d. En el plano arquitectónico se indica que se cuenta con zona de despacho de combustible, las cuales cuentan con falso plafón. Se tendrán 2 dispensarios, de los cuales los 2 serán para despacho de gasolina Magna y Premium, con 4 mangueras para cada gasolina.</p> <p>e. Se tendrán en total 4 paros de emergencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 en Área de Despacho de gasolinas. • 1 en Cuarto de liquidación. • 1 en Oficina. <p>f. Se destinó una superficie de 235.77 m² para área verde.</p> <p>g. El proyecto contempla los siguientes niveles de piso terminado: NPT + 0.03 en área de tanques de almacenamiento de gasolina y en el de diésel. NPT +0.03 en cada una de las dos áreas de módulos de carga. NPT +0.10 en piso de concreto. NPT +0.15 en banquetas. NPT +0.15 en cuarto de máquinas, almacén de residuos peligrosos, sanitarios, etc. NPT +0.03 en rejillas aceitosas.</p> <p>h. Se cuenta con una superficie de 64.70 m² para dos tanques de almacenamiento de gasolina "Magna" y gasolina "Premium" de 60,000 y 40,000 litros de capacidad respectivamente.</p> <p>i. Existen dos pozos de observación a las orillas de cada tanque.</p> <p>j. No cuenta con pozos de monitoreo en los límites del predio</p> <p>k. Cuenta con 8 extintores contra incendios, uno en cuarto de máquinas, tres en oficinas, dos colocados en área de venteos y dos en área de dispensarios.</p> <p>l. El proyecto no cuenta con gabinetes en isla de diésel.</p> <p>m. Se contempla la instalación de la siguiente infraestructura:</p>

	<ul style="list-style-type: none">- Registros con rejillas agua pluvial- Trampa de combustibles: 1. <p>La estación no cuenta con servicio de autolavado.</p> <ul style="list-style-type: none">n. Cuenta con un cuarto de sucios, construido en un área de 5.05 m²o. No cuenta con un almacén de residuos peligrosos.p. Se tienen un cuarto de máquinas y uno de controles eléctricos construidos en superficies de 6.25 m² y 3.80 m², respectivamente.q. Croquis de localización de la estación de servicio <div data-bbox="711 576 1404 1059" data-label="Diagram"><p>El diagrama muestra un terreno rectangular con las siguientes características:</p><ul style="list-style-type: none">Propietario superior: J. GUADALUPE HERRERA CHAVEZPropietario inferior: TERRACERIAS, CONSTRUCCIONES Y PAVIMENTOS, S.A. DE C.V. ROGELIO CARDENAS PEREZ Y EZEQUIEL FRANCO CASTELLANOSPropietario lateral izquierdo: AV. BENITO JUAREZPropietario lateral derecho: TRINIDAD FUENTES VILDA DE GOMEZDimensiones: 96.00 m (superior), 89.69 m (inferior), 30.00 m (lateral izquierda), 30.00 m (lateral derecha)Área total del terreno: SUPERFICIE = 2,514.38 m²Orientación: NORTE (indicado con una flecha)Nota: SIN ESCALA</div> <ul style="list-style-type: none">r. Se cuenta con una cisterna de capacidad 10,000 litros.s. Se tienen 2 tubos de venteos, localizados al lado noroeste del predio, al lado del privado.t. Se cuenta con pavimento de concreto hidráulico.u. El proyecto contempla banquetas en la zona oeste del predio las cuales cuentan con un ancho de 0.70 m y una altura de +0.15.v. Si se tienen indicado la vialidad interna del usuario y del Auto-tanque, mediante flechas indicando los sentidos de vialidad pintadas sobre el suelo de la estación.w. La estación de servicio no se encuentra al margen de carreteras.x. La estación de servicio cuenta con dos posiciones de descarga para el Auto-tanque.y. Los pisos de circulación son de pavimento de concreto hidráulico.z. Fachadas.aa. Cortes.bb. Cuadro de simbología.
--	--

II.2. Plan Parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en el cual se encuentren expresamente previstas las obras y/o actividades.

- a) **Con respecto a PDU, si la obra o actividad está prevista en un plan parcial de desarrollo urbano.** EL proyecto se encuentra previsto en el Plan Municipal de Desarrollo Villa de Álvarez.

SIMBOLOGIA	
MS-1 Y MS-2	MODULOS DE SERVICIO
D-1 Y D-2	DISPENSARIOS CUADRUPLS PARA GASOLINAS
T-1 Y T-2	TANQUES DE DOBLE PARED
LL	BOCATOMA DE LLENADO
BS	BOMBA SUMERGIBLE
□	REGISTRO CON TAPA DE REJILLA
□	VENTEOS
□	EXTINTOR
PE	PARO DE EMERGENCIA
▲	POZO DE OBSERVACION
V.C.	TRAMPA DE COMBUSTIBLES

cc. Cuadro de áreas y porcentajes.

CUADRO DE AREAS	
SUPERFICIE DE LA ESTACION DE SERVICIO	2,514.88 m ²
DESPACHO GASOLINAS	113.19 m ²
AREA DE ALMACENAMIENTO	64.70 m ²
SANITARIO PUBLICO PARA MUJERES	15.75 m ²
SANITARIO PUBLICO PARA HOMBRES	15.75 m ²
SANITARIO PARA EMPLEADOS	14.15 m ²
OFICINA	21.10 m ²
OFICINA PLANTA ALTA	35.60 m ²
PRIVADO	8.85 m ²
CUARTO DE LIQUIDACION	5.55 m ²
BODEGA	6.05 m ²
CUARTO DE MAQUINAS	6.25 m ²
CUARTO DE CONTROLES ELECTRICOS	3.80 m ²
CUARTO PARA BASURA	5.05 m ²
AREA VERDE	235.77 m ²
AREA DE CIRCULACION	1,988.35 m ²

dd. Las acotaciones se encuentran señalizadas en cada uno de los planos desarrollados.

ee. El proyecto no contempla muelles para instalaciones marinas.

ff. La estación cuenta con letreros de restricción, informativos, de prohibición y un anuncio distintivo de PEMEX.

5.2. Etapa 2. Proyecto básico.

5.2.1 Planos de instalaciones mecánicas.

Los planos de planta de conjunto y plano isométrico deben contener la información siguiente:

a. La tubería de manejo de producto es rígido de fibra de vidrio de 2" de diámetro, tanto para diésel y gasolinas para ambos casos la tubería cuenta con una pendiente del 1% mínimo hacia los tanques.
















	<p>La tubería de retorno de vapores son de fibra de vidrio de 3" de diámetro con una pendiente del 1% hacia los tanques.</p> <p>La tubería de los venteos de los tanques son de fibra de vidrio de 3" de diámetro de proyección enterrada y de 3" y 2" de diámetro de acero ced. 40 proyección visible., al carbón con una pendiente del 1% hacia los tanques.</p> <p>b. Se realizó una adecuada instalación de los sistemas de recuperación de vapores (SRV).</p> <p>c. Se tienen 2 tanques de almacenamiento uno para gasolina magna y otro para gasolina Premium , fabricados de acero – fibra de vidrio de doble pared con capacidad de 60, 000 y 40,000litros, todos los tanques con dimensiones de 3.30 metros de altura, 6 metros de largo, 0.10 metros de grosor, que cuentan con tuberías de doble pared a dispensarios, tubería de pared sencilla para retorno e vapor de dispensario, bomba sumergible, recuperador de vapores, sistema de medición, llenado, válvula de sobrellenado, monitoreo en espacio anular.</p> <p>d. Cada dispensario cuenta con válvula antirecircularia, válvula de corte, detector de fugas, contenedor de derrames, válvula de corte rápido, válvula de emergencia.</p> <p>e. Cada dispensario cuenta con válvula antirecircularia, válvula de corte, detector de fugas, contenedor de derrames, válvula de corte rápido, válvula de emergencia.</p> <p>Las bombas sumergibles cuentan con válvula de corte de bola y conexiones a prueba de explosiones.</p> <p>El plano indica las válvulas, accesorios y conexiones de seguridad, detalle de contenedores en dispensarios y bombas sumergibles, sistemas de detección de fugas, sistemas contra incendios, válvulas de paro de emergencia (shut-off valve), válvulas de presión vacío en venteos de gasolina, válvulas de venteo para combustible diésel, pozos de observación, pozos de monitoreo, pozos de condensados y válvulas de emergencia.</p> <p>f. Las trincheras serán de aplanado pulido de cemento – arena con recubrimiento interior resistente a productos refinados, con dimensiones de 0.70m x 0.77 m.</p> <p>g. El Plano especifica el sistema de medición con el que cuenta la estación de servicio.</p>
5.2.2 Instalaciones hidráulicas.	<p>a. Toda la tubería de agua es de cobre tipo L con diámetros de ½ pulgada.</p> <p>b. Las tuberías de agua probadas conforme a la presión de operación máxima.</p> <p>c. La cisterna es de polietileno con una capacidad de 12,500 litros, la cual se ubica atrás del área de recepción y administración.</p> <p>d. Se cuenta con el plano de instalación de agua y aire, en el cual se muestra el diagrama de la instalación incluyendo conexiones y tomas de las redes.</p>

<p>5.2.3. Drenajes.</p>	<p>Planta de conjunto con la distribución de la red de drenajes pluviales, aguas negras y aceitosos. Es opcional especificar el drenaje de aguas residuales.</p> <p>a. La red de tubería de aguas negras, pluviales y aceitosas son de cemento y con 6" de diámetro, toda la tubería cuenta con una pendiente de 2%; los registros de rejilla, son fosas de concreto armado con 60 cm de profundidad, colocados sobre un aplanado pulido de cemento – arena, la rejilla es tipo Irving con medidas de 10 por 40 centímetros.</p> <p>b. No se cuenta con pozo de absorción, toda vez que se cuenta con conexión a la red municipal.</p> <p>c. En el plano de instalación sanitaria se esquematizan de manera separada los registros para cada una de las funciones que desempeñarán.</p> <p>d. En el plano INSTALACIÓN SANITARIA Y DRENAJES se especifican los detalles de la trampa de combustibles.</p> <p>e. La estación no cuenta con sistemas para el aprovechamiento y reúso de aguas residuales (arenero y trampa de grasas).</p> <p>f. Señalar cuadro de simbología hidráulica y lista de materiales.</p> <p style="text-align: center;">SIMBOLOGIA</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">AGUAS ACEITOSAS —————</td> <td>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 6"O CON PENDIENTE DE 2% HACIA LA TRAMPA DE COMBUSTIBLES.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">AGUAS PLUVIALES —————</td> <td>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 6"O CON PENDIENTE DE 2% HACIA DONDE LA AUTORIDAD DETERMINE</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">AGUAS NEGRAS —————</td> <td>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 6"O CON PENDIENTE DE 2% HACIA EL COLECTOR MUNICIPAL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">(R)</td> <td>REGISTRO CON TAPA CIEGA.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[R]</td> <td>REGISTRO REGISTRABLE</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[R]</td> <td>REGISTRO CON TAPA DE REJILLA DE 40 x 40.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[T.C.]</td> <td>TRAMPA DE COMBUSTIBLES.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[P.A.]</td> <td>POZO DE ABSORCIÓN</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B.A.P.</td> <td>BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B.A.N.</td> <td>BAJANTE DE AGUAS NEGRAS</td> </tr> </table>	AGUAS ACEITOSAS —————	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 6"O CON PENDIENTE DE 2% HACIA LA TRAMPA DE COMBUSTIBLES.	AGUAS PLUVIALES —————	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 6"O CON PENDIENTE DE 2% HACIA DONDE LA AUTORIDAD DETERMINE	AGUAS NEGRAS —————	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 6"O CON PENDIENTE DE 2% HACIA EL COLECTOR MUNICIPAL	(R)	REGISTRO CON TAPA CIEGA.	[R]	REGISTRO REGISTRABLE	[R]	REGISTRO CON TAPA DE REJILLA DE 40 x 40.	[T.C.]	TRAMPA DE COMBUSTIBLES.	[P.A.]	POZO DE ABSORCIÓN	B.A.P.	BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES.	B.A.N.	BAJANTE DE AGUAS NEGRAS
AGUAS ACEITOSAS —————	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 6"O CON PENDIENTE DE 2% HACIA LA TRAMPA DE COMBUSTIBLES.																				
AGUAS PLUVIALES —————	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 6"O CON PENDIENTE DE 2% HACIA DONDE LA AUTORIDAD DETERMINE																				
AGUAS NEGRAS —————	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 6"O CON PENDIENTE DE 2% HACIA EL COLECTOR MUNICIPAL																				
(R)	REGISTRO CON TAPA CIEGA.																				
[R]	REGISTRO REGISTRABLE																				
[R]	REGISTRO CON TAPA DE REJILLA DE 40 x 40.																				
[T.C.]	TRAMPA DE COMBUSTIBLES.																				
[P.A.]	POZO DE ABSORCIÓN																				
B.A.P.	BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES.																				
B.A.N.	BAJANTE DE AGUAS NEGRAS																				
<p>Instalaciones eléctricas.</p>	<p>Se cuenta con los planos Instalación eléctrica, iluminación, tierras físicas.</p> <p>a. Se especifica en plano de instalación eléctrica de fuerza y áreas de peligros.</p> <p>b. Se especifican en el plano.</p> <p>c. Se especifican en el plano.</p>																				

	<p>d. El tablero de control está compuesto de:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ducto cuadrado- Tuerca unión de aluminio- Sello eléctrico tipo "EYS" de ¾"- Tubo conduit galvanizado de ¾"- Centro de carga- Condulet de 2"- Sello eléctrico tipo "EYS" de 2"- Tubo conduit galvanizado de 2" <p>El cual contempla lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">- Compresores- Bombas- Iluminación- Registro de capacitores y relevadores de dispensarios- Paro de emergencia- Interruptor- Reguladores <p>e. Se especifica en plano.</p> <p>f. En el plano Iluminación y Fuerza se indica el control eléctrico de los sistemas de medición y del sistema electrónico de detección y alarma por fugas, señalar el equipo a prueba de explosión necesario para cada caso. Indicar tanto cédula de tuberías como sellos eléctricos tipo "EYS" o similar, de acuerdo a la clasificación de áreas peligrosas del grupo D, clase I, divisiones 1 o 2.</p> <p>g. Se especifica en plano.</p> <p>h. En el Plano se señala el sistema de comunicación en línea, u otro medio de transmisión, de tanques de almacenamiento y dispensarios a través de la consola o la unidad central de control.</p> <p>i. El sistema de tierras a tanques o estructuras contará con varilla COPERWELD DE 3MX5/8", conector opresor mecánico, carcasa metálica, carga Maxwell y cable de cobre desnudo.</p> <p>j. Se especifican en el plano.</p> <p>k. Se contará con un sistema manual de apagadores sencillos.</p> <p>l. La estación de servicio no cuenta con instalaciones especiales.</p> <p>m. Cuadro de simbología eléctrica.</p>
--	---

b) Si la obra o actividad está prevista en un ordenamiento ecológico.

El Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima publicado el sábado 11 de agosto del año 2012 en el Periódico Oficial del Estado de Colima el proyecto se encuentra localizado dentro de la UGA 36.

Simbología.1	
	BOMBA SUMERGIBLE
	LINEA IGUALADORA DE PRESIONES
	MEDICION
	LLENADO
	PURGA
	MONITOREO DE ESPACIO ANULAR.
	POZO DE OBSERVACION
	VENTEOS.
	CABLE CU, No.2 DESNUDO
	Extintor tipo ABC de 9 kg.
	Pare de Emergencia
	VARILLA COPPERWELD DE 3 MTS.
	CONEXION A TIERRA
	TRANSFORMADOR 45 KVA
	REGISTRO ELECTRICO

6. CONSTRUCCIÓN

6.1. Áreas, delimitaciones y restricciones.

<p>6.1.1. Áreas.</p>	<p>El proyecto de construcción de acuerdo a sus necesidades estará constituido por las áreas, elementos y componentes siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> área de oficina con 56.7 m² Cuarto de sucios con Superficie 5.05 m². Se cuenta con Cisterna con capacidad de 10,000 litros.. Cuarto de control eléctrico y cuarto de máquinas con superficies de 3.80 m² y 6.25 m² respectivamente. Módulos de despacho o abastecimiento de combustible, Superficie 113.19 m². Almacenamiento de combustibles en una superficie de 64.70 m². Accesos y circulaciones con una superficie de 1988.35 m². 235.77 m² de áreas verdes el proyecto no cuenta con muelles para instalaciones marinas. No cuenta con almacén de residuos peligrosos.
<p>6.1.2. Delimitaciones.</p>	<p>La estación cuenta con distancias a áreas de seguridad adecuadas, su colindancia con otros establecimientos son con bardas perimetrales.</p> <p>Cuenta con adecuados accesos a la estación sin la posible provocación de riesgos.</p>

	El Análisis de Riesgos debe considerar las delimitaciones, accesos, vialidades y colindancias, entre otros.				
<p>6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos.</p>	<p>Señala la separación que debe haber 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 observa según se indica:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. El área de despacho de combustibles se ubica 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. b. La estación no se encuentra cerca de alguna planta de almacenamiento y distribución de gas L.P. c. Los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio si se encuentran colocadas a una distancia mayor 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. d. La estación no presenta sus tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio cerca de Instalaciones de Estaciones de Servicio de Carburación de Gas Licuado de Petróleo. e. El proyecto no contempla la construcción de accesos y salidas sobre ductos de transporte o distribución de Hidrocarburos. f. La estación de Servicio no se encuentra al margen de carreteras se ubicarán fuera del derecho de vía de las autopistas o carreteras. g. La estación de Servicio no se encuentra al margen de carreteras se ubicarán fuera del derecho de vía de las autopistas o carreteras. h. La estación de servicio considera la superficie y frente mínimo necesarios de la Estación de Servicio de acuerdo a la tabla siguiente: <p style="text-align: center;">Tabla 1.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Superficie mínima (m²)</th> <th style="text-align: center;">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
Superficie mínima (m ²)	Frente principal mínimo (m lineal)				
400	20				
<p>6.2. Desarrollo del proyecto básico.</p>					
<p>6.2.1. Aspectos del proyecto básico.</p>	<p>Las instalaciones eléctricas, el equipo eléctrico y electrónico de la Estación de Servicio localizado en áreas clasificadas como peligrosas, cuentan con un dictamen emitido por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la LFMN.</p> <p>Los pisos del cuarto de sucios, cuarto de máquinas y cuarto eléctrico son de concreto hidráulico sin pulir.</p> <p>En la bodega de limpios y cuarto de máquinas están recubiertos con aplanado de cemento-arena y pintura, lambrín de azulejo.</p>				

6.2.2. Oficinas.	Las oficinas cumplen con las disposiciones que señalen los Reglamentos de Construcción y Normas Técnicas complementarias correspondientes.																													
6.2.3. Cuarto de sucios.	El espacio para el depósito de residuos se encuentra en función de los requerimientos del proyecto el cual está cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior.																													
6.2.4. Almacén de residuos peligrosos.	No cuenta con almacén de residuos peligrosos.																													
6.2.5. Área de máquinas.	El cuarto de máquinas ocupa un área de 6.25 m ² . En estas zonas se localiza el compresor y el equipo hidroneumático. Los equipos están instalados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, además se contará con las medidas necesarias para contener los derrames y evitar la contaminación que pudiera generarse por la operación y mantenimiento de los equipos.																													
6.2.6. Cuarto de controles eléctricos.	El área para el cuarto de controles eléctricos ocupará una superficie de 3.80 m ² , y en él se encuentra instalado el interruptor general de la Estación de Servicio, los interruptores y arrancadores de los equipos, así como los interruptores y tableros generales de fuerza e iluminación de toda la Estación de Servicio.																													
6.2.7. Módulos de despacho o abastecimiento de combustible.	<p>Los módulos de despacho o abastecimiento de combustibles guardan las distancias entre sí y los diversos elementos arquitectónicos que conforman la Estación de Servicio, cumpliendo con las distancias mínimas requeridas:</p> <p style="text-align: center;">Tabla 2.</p> <table border="1" data-bbox="691 1129 1377 1853"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Distancia Transversal [m]</th> <th colspan="2">Zona de vehículos ligeros</th> <th colspan="2">Zona de vehículos pesados</th> </tr> <tr> <th>Módulo Doble</th> <th>Módulo Sencillo</th> <th>Módulo Sencillo</th> <th>Módulo Satélite</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Módulo a guarnición de banqueta o en accesos y salidas</td> <td>6.00</td> <td>6.00</td> <td>6.00</td> <td>6.00</td> </tr> <tr> <td>2 Módulo a guarnición de banqueta en colindancias</td> <td>6.00</td> <td>3.50</td> <td>6.00</td> <td>3.50</td> </tr> <tr> <td>3 Módulo a módulo</td> <td>9.00</td> <td>6.00</td> <td>7.00</td> <td>3.50</td> </tr> <tr> <td>4 Módulo sencillo diésel a módulo-satélite diésel</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>3.50</td> <td>3.50</td> </tr> </tbody> </table>	Distancia Transversal [m]	Zona de vehículos ligeros		Zona de vehículos pesados		Módulo Doble	Módulo Sencillo	Módulo Sencillo	Módulo Satélite	1 Módulo a guarnición de banqueta o en accesos y salidas	6.00	6.00	6.00	6.00	2 Módulo a guarnición de banqueta en colindancias	6.00	3.50	6.00	3.50	3 Módulo a módulo	9.00	6.00	7.00	3.50	4 Módulo sencillo diésel a módulo-satélite diésel	-	-	3.50	3.50
Distancia Transversal [m]	Zona de vehículos ligeros		Zona de vehículos pesados																											
	Módulo Doble	Módulo Sencillo	Módulo Sencillo	Módulo Satélite																										
1 Módulo a guarnición de banqueta o en accesos y salidas	6.00	6.00	6.00	6.00																										
2 Módulo a guarnición de banqueta en colindancias	6.00	3.50	6.00	3.50																										
3 Módulo a módulo	9.00	6.00	7.00	3.50																										
4 Módulo sencillo diésel a módulo-satélite diésel	-	-	3.50	3.50																										

	5	Zona de gasolinas a zona de diésel	10.00	10.00	10.00	10.00
Tabla 3.						
Distancia Longitudinal [m]		Zona de vehículos ligeros		Zona de vehículos pesados		
		Módulo Doble	Módulo Sencillo	Módulo Sencillo	Módulo Satélite	
A	Módulo a guarnición de banqueta en edificios en colindancia	8.00	8.00	13.00	13.00	
B	Módulo a guarnición en salidas (consalida(s) al frente)	6.00	6.00	6.00	6.00	
C	Módulo a módulo	5.00	-	-	-	
D	Zona de gasolinas a zona de gasolinas	12.00	12.00	-	-	
E	Zona de gasolinas a zona de diésel	18.00	18.00	18.00	18.00	
<p>En el distanciamiento de los diferentes tipos de módulos de despacho o abastecimiento de combustible se tomó en cuenta los radios de giro de los diferentes tipos de vehículos que usarán dichos módulos.</p> <p>Se cuenta con elementos protectores en cada extremo de los módulos de despacho o abastecimiento.</p>						
6.2.8. Zona de abastecimiento de combustible en Estaciones de Servicio que atienden embarcaciones dedicadas a la pesca y al turismo.	No aplica.					
6.2.9 Caseta.	El proyecto no contempla la construcción de casetas.					
6.2.10 Techumbres en zona de despacho	<p>Las techumbres de las zonas de despacho son impermeables, con sistemas que pueden evitar el estancamiento de líquidos y garantizan la seguridad de las instalaciones ante siniestros como impacto accidental de vehículos, fenómenos hidrometeoro lógicos, incendios y sismos.</p> <p>La techumbre cuenta con falso plafón.</p>					

	<p>Las estructuras que soporten cargas fijas o móviles están construidas de tal manera que asegure su resistencia a fallas estructurales y riesgos de impacto.</p> <p>Las aguas pluviales captadas en la cubierta se canalizarán por medio de tuberías.</p>
6.2.11. Recubrimiento de columnas en zona de despacho.	Para los recubrimientos de las columnas no se utilizaran materiales reflejantes, ni materiales de fácil combustión.
6.2.12. Piso de circulación.	El piso es de pavimento de concreto hidráulico con refuerzo secundario de fibras sintéticas de 20 cm de espesor.
6.2.13. Pavimento en la zona de abastecimiento de combustibles.	<p>El pavimento en esta zona es de concreto hidráulico con refuerzo secundario de fibras sintéticas en áreas de despacho de vehículos ligeros y de concreto armado en áreas de despacho de vehículos pesados; cuentan con una pendiente de y tendrá una pendiente mínima del 1%.</p> <p>No se utilizaron endurecedores metálicos en la construcción del nivel final de los pisos de concreto.</p>
6.2.14. Pavimento en área para almacenamiento de combustibles.	<p>El pavimento en esta área tiene un espesor mínimo de 15 cm cuando donde no hay circulación vehicular y un mínimo de 20 cm donde si existe circulación vehicular.</p> <p>La cubierta de concreto armado de la fosa de tanques quedará al mismo nivel del piso de las zonas adyacentes y la pendiente es del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso.</p>
6.2.15. Circulaciones vehiculares internas y áreas de estacionamiento	El pavimento es de concreto hidráulico con refuerzo secundario de fibras sintéticas.
6.2.16. Pavimentos en el muelle para despacho de combustibles.	No le aplica para el tipo de estación de servicio que es.
6.2.17. Accesos y circulaciones.	En el diseño se consideró los radios de giro para los vehículos siendo 6.00 metros para automóviles y 10 metros para camiones o auto tanques como mínimo.
6.2.18. Rampas.	Las rampas de los accesos y salidas de la Estación de Servicio tienen una distancia transversal igual a 1/3 del ancho de la banqueta.
6.2.19. Guarniciones y banquetas internas.	Las guarniciones son de concreto con un peralte de 10 cm a partir del nivel de la carpeta de rodamiento. Las banquetas son de concreto armado con un ancho libre de 1.20 metros y estarán provistas de rampas de acceso para personas con capacidades diferentes en apego a lo señalado en la norma NMX-R50-SCFI-2006 o por aquella que la modifique o la sustituya.
6.2.20. Carril de aceleración o desaceleración.	No se construirá carril de aceleración o desaceleración.
6.2.21. Estacionamientos.	Cuenta con 6 cajones de estacionamiento, incluyendo uno para paersonas con capacidades diferentes.
6.2.22. Sistemas contra incendio.	Los extintores están colocados en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos. Están fijados a una altura no menor de 10 cm del nivel de piso terminado a la parte más baja del extintor y no mayor de

	<p>1.50 m a la parte más alta del extintor; están protegidos de la intemperie y se señala su ubicación.</p> <p>Los extintores que tienen esta estación son de 9.0 Kg. Cada uno de polvo químico seco y están especificados y cumplen con la función de sofocar fuego de las clases A, B y C.</p> <p>Dichos extintores se encuentren distribuidos de la siguiente manera:</p> <p style="text-align: center;">Tabla 4.</p> <table border="1" data-bbox="691 527 1414 795"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Zona o área</th> <th style="text-align: center;">Número extintores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cuarto de máquinas</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Oficinas</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Área de venteos</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Área de dispensarios</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </tbody> </table>	Zona o área	Número extintores	Cuarto de máquinas	1	Oficinas	3	Área de venteos	2	Área de dispensarios	2
Zona o área	Número extintores										
Cuarto de máquinas	1										
Oficinas	3										
Área de venteos	2										
Área de dispensarios	2										
<p>6.3. Diseño y construcción de sistemas de almacenamiento.</p>											
<p>6.3.1. Sistemas de Almacenamiento</p>	<p>Los tanques de almacenamiento de combustibles son subterráneos.</p>										
<p>6.3.2. Tipos de Tanques</p>	<p>Los tanques de almacenamiento de combustible son cilíndricos horizontales de doble contención o pared y son instalados en forma subterránea.</p> <p>La capacidad nominal de los tanques es de 60,000 litros para el almacenamiento de gasolina magna y 40, 000 litros para gasolina Premium.</p> <p>Se tienen asegurado que el fabricante garantice tanto la hermeticidad de los equipos como el cumplimiento de lo indicado en los códigos aplicables y otorgará una garantía al Regulado por escrito de 30 años de vida útil contra corrosión o defectos de fabricación, de acuerdo a la práctica recomendada en API RP 1621 o norma que la modifique o sustituya.</p>										
<p>6.3.3. Características de los tanques.</p>	<p>Los contenedores para almacenar gasolina son de acero-fibra de vidrio, y su diseño, fabricación y prueba estará de acuerdo a lo indicado por el código UL58 o código o norma que la modifique o la sustituya.</p> <p>El contenedor para el diésel es de acero-polietileno de alta densidad, cumpliendo con lo señalado por los códigos UL58, UL1316 y UL1746, o códigos o normas que las modifiquen o las sustituyan.</p> <p>Los tanques están cubiertos de material de relleno inerte.</p> <p>Las conexiones para todas las boquillas de los tanques de almacenamiento son herméticas y están protegidas todas las boquillas contra derrames de líquido y posible liberación de vapores.</p> <p>Adicionalmente, para la colocación del tanque se tomaron en cuenta los siguientes factores:</p>										

	<p>a. El desnivel resultante de las tuberías de combustibles y recuperación de vapor del dispensario más alejado hacia los tanques cuentan con una pendiente de 1%.</p> <p>b. La cama de material de relleno inerte autorizado colocado en el fondo de la fosa donde descansarán los tanques, que es de 50 cm de espesor.</p> <p>c. El diámetro del tanque a instalar.</p> <p>d. La profundidad esta medida a partir del nivel de piso terminado hasta el lomo del tanque incluyendo el espesor de la losa de concreto del propio piso.</p> <p>e. La profundidad del lomo de todos los tanques ubicados en la misma fosa al nivel del piso terminado es la misma.</p>
<p>6.3.4. Pozos de observación y monitoreo.</p>	
<p>a. Pozos de observación</p>	<p>Los pozos de observación están instalados dentro de la fosa de los tanques, en el relleno de gravilla, de acuerdo a lo señalado en los códigos NFPA 30 y APIRP1615, o códigos o normas que las modifiquen o sustituyan.</p> <p>Se cuenta con 2 pozos de observación ubicados en las esquinas diagonales.</p> <p>Cada tanque cuenta con un pozo de observación.</p> <p>Los pozos instalado cuentan con las siguientes características:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tubo ranurado de 4 " de diámetro interior mínimo cédula 40 u 80 en material de polietileno de alta densidad o PVC, con tapa roscada en su extremo inferior de acero inoxidable, y con ranuras con una dimensión no mayor a 1 mm. El tubo esta ranurado por el diseño de fábrica, está enterrado en un cárcamo hasta el fondo y esta hasta el nivel de superficie de la losa tapa de la fosa. 2. En el tubo se cuenta con una tapa superior metálica que evita la infiltración de agua o líquido en el pozo, así mismo el registro cuenta con una tapa de acero que evita la infiltración de agua o líquido a este. 3. Se colocó una capa de bentonita en la parte superior del pozo, cubriendo el tubo liso, de un espesor mínimo de 0.60 m y anillo de radio a partir de 102 mm (4") y sello de cemento para evitar el escurrimiento a lo largo del tubo. 4. Cuenta con una tapa superior metálica que evite la infiltración de agua o líquido al pozo. 5. Se tienen sensores electrónicos para el monitoreo de vapores de hidrocarburos, y la conexión eléctrica para lectura remota puede recibirse en la consola del sistema de control de inventarios de los tanques. <p>La identificación de los pozos es mediante su registro y tapa cubierta de color blanco y un triángulo equilátero pintado de negro al centro de dicha cubierta.</p>
<p>b. Pozos de monitoreo.</p>	<p>No se tienen instalados pozos de monitoreo.</p>
<p>6.3.5. Sistemas para el almacenamiento de agua.</p>	<p>La Estación de Servicio cuenta con una cisterna de polietileno de capacidad de 10,000 litros.</p>

<p>6.3.6. Pruebas de hermeticidad para tanques.</p>	<p>Se realizaron dos pruebas de hermeticidad a tanques de almacenamiento; la primera neumática y realizada antes de tapar los tanques de almacenamiento y tuberías, la segunda efectuada con combustible almacenado en el tanque. Ambas pruebas fueron atestiguadas y validadas ante Terceros Especialistas.</p>
<p>6.4. Sistemas de conducción.</p>	<p>Los sistemas de conducción incluyen los diferentes tipos de tuberías que se requieren para la conducción de combustibles, vapores, aguas residuales, aceitosas, pluviales, así como agua y aire comprimido para los servicios, desde las zonas donde se producen o almacenan hasta las zonas de despacho, descarga o de servicios que son señaladas en el plano arquitectónico de conjunto de la Estación de Servicio.</p> <p>Los sistemas de conducción se identifican de acuerdo a lo señalado en la NOM-026-STPS-2008 o la que la modifique o sustituya.</p>
<p>6.4.1. Clasificación de los sistemas de conducción.</p>	<p>Los sistemas de conducción se clasificaron de acuerdo con el combustible conducido o aplicación del sistema.</p> <p>Los sistemas de conducción de combustibles son líquidos, de vapores y de venteos mientras que los sistemas de conducción de drenajes son del tipo pluvial, sanitario o aceitoso. Por último los sistemas destinados a servicios podrán ser de agua potable o de aire comprimido.</p> <p>Las tuberías subterráneas de combustibles petrolíferos cumplen con el criterio de doble contención: pared doble y espacio anular (intersticial) para contener posibles fugas en la tubería primaria.</p>
<p>6.4.2. Sistemas de conducción de combustibles.</p>	<p>El sistema está formado por la bomba, sus conexiones, tuberías y dispensarios.</p> <p>1. Bomba.</p> <p>La bomba tiene la capacidad para operar a un flujo no mayor a 50 litros por minuto por manguera de despacho de gasolinas.</p> <p>La bomba se instaló dentro de un contenedor hermético, y esta cumple con lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Certificado de cumplimiento del Código UL 79 b. Sistema de arranque y paro a control remoto. c. Motor eléctrico a prueba de explosión con protección térmica contra sobre corriente. d. Válvula de retención del sifón, válvula de retención de línea, válvula de alivio de presión, eliminadora de aire, conexión para pruebas de presión y detector mecánico o electrónica de fuga en la descarga. <p>2. Tuberías y accesorios para conducción de combustibles.</p> <p>Las tuberías de combustibles subterráneas, son nuevas de doble pared; las cuales consisten en una tubería primaria (interna) y una secundaria (externa), que van desde el contenedor de la bomba hasta el contenedor del dispensario.</p> <p>El sistema de tuberías para la conducción de combustibles líquidos (gasolinas) cuenta con un sistema de detección de fugas en línea, a la descarga de la bomba, de acuerdo a lo dispuesto en el Código NFPA 30A, o Código o Norma que la modifique o sustituya.</p> <p>Las tuberías de pared doble son de fibra de vidrio.</p>

	<p>En la intersección de la tubería de combustible y de recuperación de vapores con el contenedor se instalaron sellos mecánicos (botas). El material de los accesorios para conectar la tubería de combustible con el dispensario es de acero al carbono negro.</p> <p>La transición de tubería de combustible o de llenado remoto, de superficial a subterránea, se realiza dentro de un contenedor de fibra de vidrio, en el que se instalarán todos los dispositivos de transición y un sensor para detectar fugas o derrames de combustibles.</p> <p>La tubería secundaria se instaló herméticamente desde el contenedor de la motobomba hasta el contenedor de los dispensarios y entre los contenedores de los dispensarios.</p> <p>a. Diámetro de tuberías. El diámetro de la tubería primaria es de 2".</p> <p>b. Instalación de tuberías en trincheras. La tubería tiene las siguientes características:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Pendiente del 1% desde los dispensarios a los tanques de almacenamiento subterráneos de combustibles.2. Profundidad de 50 cm del nivel de piso terminado a la parte superior de la tubería secundaria.3. La separación entre las tuberías de combustibles es de 15 cm.4. La separación de cualquier tubería con las paredes de las trincheras (construidas o en terreno para el despacho de combustibles en natural) es de 15 cm.5. La trinchera cuenta con cama de gravilla o material de relleno inerte con espesor de 15 cm.6. La separación de las tuberías de combustibles con la(s) tubería(s) de recuperación de vapor es de 15 cm.7. Las trincheras son de concreto. <p>c. Acondicionamiento de trincheras. Para el relleno de la trinchera, se colocó gravilla redondeada o material de relleno inerte con piedra menores a ¾"</p> <p>d. Instalación y tipo de tuberías. Las tuberías se instaló de manera confinada, dentro de la trinchera, con tuberías de doble pared para combustibles y de pared sencilla para recuperación de vapores. No se instalaron tuberías eléctricas en las mismas trincheras donde existen las tuberías de combustibles. La profundidad a la que se colocó la tubería fue de acuerdo al espesor del pavimento.</p> <p>e. Dispensarios. Para el despacho de combustibles en la zona de vehículos ligeros se utilizan 4 mangueras para dos posiciones de carga. Para el despacho de combustibles en la zona de vehículos pesados se utiliza un dispensario de una manguera para dos posiciones de carga.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Colocación de dispensarios.
--	--

	<p>Se colocaron sobre los basamentos de los módulos de despacho de combustible, con un sistema de anclaje que permitió fijarlo perfectamente bien.</p> <p>Se instalaron con válvula de corte rápido (shut-off valve) para bajo o alto impacto, en cada línea de combustible.</p> <p>Adicionalmente cuenta con un termo-fusible de acción mecánica que libere la válvula en presencia de calor. Dicha válvula cuenta con doble seguro en ambos lados de la válvula. El sistema de anclaje de estas válvulas requiere soportar una fuerza mayor a 90 kg/válvula.</p> <p>2. Contenedores de dispensarios.</p> <p>En la parte inferior de los dispensarios se instalaron contenedores herméticos de pared sencilla de fibra de vidrio.</p> <p>Los contenedores son herméticos por lo que se instalaron sellos mecánicos y estarán libres de cualquier tipo de relleno.</p> <p>3. Sistemas de medición y del sistema electrónico de detección, alarma y mitigación por fugas.</p> <p>Se cuenta con un sistema para detección de líquidos con sensores en los contenedores de dispensarios.</p> <p>La energía que alimenta al dispensario se tendrá que suspender cuando se detecte cualquier líquido en el contenedor.</p>
<p>6.4.3. Sistema de Recuperación de Vapores (SRV).</p>	<p>El SRV, se utiliza para el control de las emisiones de vapor de gasolina en las Estaciones de Servicio y debe cumplir la regulación que en su momento emita la Agencia.</p> <p>a. Tubería de recuperación de vapores.</p> <p>Se utiliza una sola línea de retorno de vapores para los diferentes tipos de gasolinas. La línea es de 3" de diámetro y se dirige de los contenedores de los dispensarios al contenedor de la motobomba del tanque de almacenamiento de gasolina magna; la línea de retorno de vapores entra al contenedor de la motobomba a una altura mínima de 30 cm sobre el lomo del tanque.</p> <p>La tubería de recuperación de vapores es de fibra de vidrio.</p> <p>Las líneas de recuperación de vapores de gasolinas, antes de la conexión a los dispensarios, cuentan con una válvula de corte rápido (shut-off valve) sujeta a su respectiva barra de sujeción de acero a una altura de ±12.7 mm (± 0.5 pulg) del nivel de piso terminado del basamento del módulo de despacho.</p> <p>La línea de retorno de vapor hacia los tanques superficiales cuentan con una pendiente mínima es de 1% para su verificación.</p> <p>b. El proyecto no cuenta con pozo de condesados.</p>
<p>6.4.4. Sistema de venteo.</p>	<p>a. Tubería de venteo.</p> <p>Las tuberías de venteo de las gasolinas están ubicadas fuera de edificios, puertas, ventanas o construcciones, en una distancia no menor de 3.60 m arriba del nivel de piso terminado adyacente.</p> <p>Las salidas de la tubería de venteo están localizadas y direccionadas de tal manera que los vapores no sean atrapados debajo de excavaciones, acometidas, accesorios o cajas.</p>

	<p>Además, debe cumplir con las disposiciones siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Las descargas de las líneas de ventilación se colocaron por encima del nivel de las bocatomas de llenado.2. No se colocaron venteos dentro de:<ol style="list-style-type: none">a. Edificios o columnas de edificios.b. 1.00 m de electrodos de neón a cajas de conexiones.c. 1.00 m de señales eléctricas.d. 8.00 m de calderas.e. 8.00 m de áreas frecuentemente ocupadas por público.f. 1.50 m de acometidas, accesorios o cajas eléctricas.3. el venteo del diésel quedo adosado a un edificio y los de las gasolinas a una barda, colocados las válvulas de venteo a más 60 cm después de sobrepasar el nivel más alto del edificio.4. Si las líneas de venteo adosadas a un edificio, están fijadas con abrazaderas a los soportes metálicos que se fijan al edificio.5. El cambio de dirección de las líneas de ventilación están hechas con juntas giratorias o de expansión, las cuales están por debajo del espesor de piso terminado adyacente.7. Cuando se realice la interconexión de las líneas de venteo se hará en la sección superficial para que quede visible. <p>La tubería de venteo proyección enterrada es de 2" de fibra de vidrio. La parte no subterránea de la tubería de venteo es completamente visible y esta convenientemente soportada a partir del nivel de piso terminado. El material de la sección visible de la tubería es de acero al carbono de 2 "de diámetro 3/16", de espesor de pared; en el cambio de dirección horizontal a vertical se instalaron juntas de expansión.</p> <p>En la parte superficial de la línea de venteo se instalaron dispositivos articulados herméticos.</p> <p>En la parte superior de las líneas de venteo de gasolina se instalaron válvulas de presión / vacío y en las de diésel se colocaron válvulas de venteo o arrestador de flama.</p> <p>La tubería de venteo para gasolinas no contempla interconectarse con uno o varios tanques.</p> <p>En la tubería de venteo de diésel no se contempla interconectar dos o más tanques a una misma línea.</p> <p>No se interconectaron venteos de gasolina con venteos de diésel.</p> <ol style="list-style-type: none">b. Juntas de expansión (mangueras metálicas flexibles). <p>Las juntas de expansión se instalaron en los casos siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none">1. En los puntos de conexión de cualquier tubería con tanques de almacenamiento subterráneos.2. En la base de cada dispensario al igual que en la descarga de la bomba sumergible.3. En la unión entre la sección vertical y la horizontal de la tubería de venteo.
--	---

	<p>4. En general en cambios de dirección de las tuberías de combustibles, retorno de vapores o de venteo, donde se elimine o reduzca esfuerzos.</p> <p>c. Tubería metálica de pared sencilla.</p> <p>Las tuberías superficiales instaladas de pared sencilla metálicas, el material será acero al carbono negro sin costura, cédula 40, y los accesorios y válvulas son de las mismas características; y están diseñadas para cumplir con certificación y los requisitos establecidos en distintos estándares de acuerdo a la clasificación ASTM-A 53; las válvulas roscadas cumplen con ASTM-B 62; las válvulas bridadas de acuerdo a ASTM-A 216 y clase 150 cara realizada; y las conexiones con ASTM-A 105 y ASTM-A-234.</p> <p>En todo ramal o derivación se colocará una válvula de bloqueo.</p> <p>Las juntas roscadas deben ser selladas con una pasta de junta conforme al Código UL 340, o Código que lo modifique o sustituya, o por una cinta de politetrafluoroetileno (PTFE) como mínimo de 20 micras de espesor.</p> <p>Las tuberías de pared sencilla (metálicas) deben ser superficiales, soportadas en bases de acero estructural, y fijadas de tal manera que durante su operación no se presenten afectaciones por vibraciones.</p> <p>Si las bases metálicas no exceden los 30 cm arriba del suelo.</p>
<p>6.4.5. Conducción de agua.</p>	<p>a. Tuberías de agua.</p> <p>Las tuberías de agua son de cobre rígido tipo "L" con diámetros de ½". Para el caso de la tubería de cobre para agua, las uniones se hicieron con soldadura a base de una aleación de estaño y plomo al 50%.</p> <p>Las tuberías para agua pueden se instalaron en las trincheras de las de combustible.</p> <p>La profundidad a la que se instalaron las tuberías de agua fue a e 30 cm por debajo del nivel de piso terminado.</p> <p>b. Drenaje.</p> <p>La Estación de Servicio cuenta con drenajes independientes y exclusivos utilizados para lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Pluvial: Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la Estación de Servicio y las de circulación que no corresponden al área de almacenamiento y despacho de combustibles.2. Aceitoso: Captará las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, almacenamiento, cuarto de sucios.3. Sanitario: Captura exclusivamente las aguas residuales de los servicios sanitarios. <p>Los diámetros de las tuberías de drenaje tanto pluvial, aguas aceitosas y aguas negras son de 6" de diámetro de material de cemento.</p> <p>Los registros y trampas de combustibles, están contruidos de concreto armado.</p> <p>Los registros que no sean del drenaje aceitoso están contruidos de tabique con aplanado de cemento-arena y un brocal de concreto en su parte superior.</p>

	<p>Las rejillas metálicas para los colectores del drenaje pluvial y aceitoso deben ser de acero. Las medidas del registro en su interior son de 40 x 40 centímetros.</p> <p>La pendiente de las tuberías de drenaje es de 2%. La pendiente del piso hacia los registros recolectores es de 1%.</p> <p>La profundidad de la excavación para alojar las tuberías de drenaje no es mayor a 60 cm desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo.</p> <p>La caída de aguas pluviales de las techumbres hacia el piso se canaliza mediante tubería al sistema de drenaje pluvial de la Estación de Servicio.</p> <p>La zona de almacenamiento cuenta con registros que puedan captar el derrame de combustibles.</p> <p>El volumen de agua recolectada en las zonas de almacenamiento y despacho pasa por la trampa de combustibles, antes de conectarse a la red municipal.</p>
<p>6.4.6. Pruebas de hermeticidad.</p>	<p>a. Tuberías de producto.</p> <p>Se debe especificar la presión de operación máxima a que estarán sometidas las tuberías de producto.</p> <p>Se realizaron dos pruebas de hermeticidad a las tuberías en las diferentes etapas de instalación de acuerdo a lo señalado en el código NFPA 30, o código o norma que la modifique o sustituya.</p> <p>La primera prueba fue hidrostática a 150% de la presión de diseño o neumática al 110% de la presión de diseño. La presión de prueba fue mantenida hasta completar una inspección visual de todos los accesorios y conexiones para verificar que no existan fugas antes de cerrar pisos y se efectuará a las tuberías primaria y secundaria cuando hayan sido instaladas totalmente en la excavación o en las trincheras, interconectadas entre sí, pero sin conectarse a los tanques, bombas sumergibles o dispensarios. En ningún caso la presión de prueba tiene una caída de presión superior a los 34.473 kPa (0.35 kg/cm²; 5 psi) y el tiempo de prueba no es menor a 10 minutos, realizados y verificados ante Tercero Especialista, cuando lo estime necesario la AGENCIA podrá atestiguar esta prueba.</p> <p>La segunda prueba se aplicó con el producto a manejar. Se realizó a las tuberías primaria y secundaria cuando estén conectadas a los tanques, bombas sumergibles o dispensarios.</p> <p>En caso de detectarse alguna fuga al aplicar las pruebas de hermeticidad, deben ser eliminadas reparando la sección afectada y repetir la prueba de hermeticidad correspondiente.</p> <p>b. Tubería de agua.</p> <p>La prueba de hermeticidad neumática para la red de agua antes de cerrar pisos, se realizó a una presión de 689.475 kPa (7.03 kg/cm²; 100 lb/pulg²) durante un período de 2 horas.</p>
<p>6.5 Áreas peligrosas. 6.5.1. Clasificación de áreas peligrosas.</p>	<p>Las áreas peligrosas se clasifican como áreas de la clase I, grupo D, divisiones 1 y 2, respetando la clasificación indicada en la NOM-001-</p>

	SEDE-2012 o el Código NFPA 70, o Código o Norma que las modifique o sustituya.
<p>6.5.2. Ubicación de áreas peligrosas.</p>	<p>Si tienen identificadas dos áreas peligrosas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se considera dentro de la clase I división 2 al volumen formado por la sección superior de una esfera de 1.50 metros de radio y centro de nivel de piso terminado y las boquillas de los depósitos enterados, cuando sean herméticas y estén proyectadas verticalmente hasta el nivel de piso terminado. Esta área de la división 2 se extiende hasta 8 metros de distancia horizontal medidos a partir de la boquilla y a una altura de 1 metro sobre el nivel de piso terminado. 2. Se considera dentro de la clase I división 2 al volumen que se extiende 50 centímetros, 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 6.10 mts, alrededor de la cubierta del dispensario en sentido horizontal y 50 centímetros de altura a partir del piso terminado.
<p>6.6. Instalaciones eléctricas.</p>	<p>Los conductores de un circuito intrínsecamente seguro no están conectados en el mismo ducto, caja de conexiones o de salida y otros accesorios, con conductores de otro circuito.</p> <p>En las acometidas eléctricas y de tierras físicas a contenedores de dispensarios y motobombas de tanques de almacenamiento, las instalaciones eléctricas deben ser herméticas.</p> <p>Para impedir la filtración de vapores, fluidos y humedad al aislamiento exterior de los conductores eléctricos, se les aplico al sello eléctrico, una fibra y compuesto sellador aprobado y cajas a prueba de explosión.</p> <p>Los tableros para el centro de control de motores están localizados en una zona exclusiva para instalaciones eléctricas, por lo cual no están ubicadas junto a las áreas clasificadas de las divisiones 1 y 2.</p> <p>La Estación de Servicio cuenta con cuatro interruptores de emergencia ("paro de emergencia") de golpe (tipo hongo) que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza, así como al alumbrado en dispensarios, los cuales son a prueba de explosión con clasificación aprobada para áreas de la clase I, división 2.</p> <p>Los interruptores estarán localizados en el interior del área de recepción, en el área de despacho de combustible y en el área de almacenamiento de combustibles.</p> <p>Los botones de estos interruptores deben ser de color rojo, colocados a una altura de 1.70 m a partir del nivel de piso terminado.</p>
<p>6.7. Señales y avisos.</p>	<p>Se señalaron accesos, salidas, áreas de circulación interna, estacionamientos, áreas de carga y descarga de combustibles y zonas peatonales. La ubicación y dimensión de las señales y los avisos están en función de las características del predio y distribución de las instalaciones en la Estación de Servicio.</p> <p>Los espacios utilizados para colocar las señales y los avisos son suficientes.</p>

	Se da cumplimiento a los requerimientos de comunicación de riesgos indicados en la NOM-018-STPS-2000.
7. OPERACIÓN	
7.1. Disposiciones Operativas.	Se cuentan con bitácoras foliadas, para el registro de las incidencias y actividades de operación, entre otros de: recepción y descarga de productos, limpiezas programadas o no programadas, desviaciones en el balance de producto, Incidentes e inspecciones de operación. El encargado de la Estación de Servicio es responsable de la operación de despacho de los combustibles, a través de los despachadores. Se tienen desarrollados procedimientos de operación para la recepción de Auto-tanque y descarga de productos inflamables y combustibles a tanque de almacenamiento y así como también para el suministro de productos inflamables y combustibles a vehículos.
7.2. Disposiciones de seguridad	
7.2.1. Disposiciones administrativas.	El Regulado cumple con las disposiciones administrativas correspondientes.
7.2.2. Análisis de Riesgos.	Aún no se cuenta con el Análisis de Riesgos que solicita la norma.
7.2.3. Incidentes y/o Accidentes.	Se mantienen informes de incidentes y/o accidentes que impliquen un daño a las personas, a los equipos, a los materiales y/o al medio ambiente, que puedan ocurrir o hayan ocurrido en la estación de servicio.
8. Mantenimiento	La Estación de Servicio cuenta con un programa de mantenimiento para conservar en condiciones óptimas de seguridad y operación los elementos constructivos, equipos e instalaciones y desarrolla su(s) procedimiento(s) de mantenimiento. El mantenimiento que se realiza en la estación de servicio, es de carácter preventivo y correctivo, a efecto de identificar y corregir situaciones que pudieran generar riesgos e interrupciones repentinas en la operación de equipos e instalaciones, así como para reparar o sustituir equipos o instalaciones que estén dañadas o que no funcionan. Se cuenta con un programa mensual de detección de fugas y derrames tomando como base la información del sistema de control de inventarios para detectar situaciones de riesgo en la Seguridad Operativa y la protección al ambiente. El programa de mantenimiento es conforme lo prevean los manuales de mantenimiento de cada equipo, o en su caso, conforme a las indicaciones de los fabricantes, proveedores de materiales y constructores. En este programa se establece la periodicidad de las actividades que se llevarán a cabo en un año calendario.
8.1. Aplicación del programa de mantenimiento.	El programa de mantenimiento se aplica a todos los elementos y sistemas de la Estación de Servicio.
8.2. Procedimientos en el programa de mantenimiento.	El programa de mantenimiento de los sistemas cuenta con los procedimientos para:

	<ul style="list-style-type: none"> a. Verificar el funcionamiento seguro de los equipos relacionados con la operación; b. Asegurar que los materiales y refacciones que se usan en los equipos cumplen con las especificaciones requeridas; c. Testificar que se lleven a cabo las revisiones y pruebas periódicas a los equipos; d. Realizar el mantenimiento con base en las recomendaciones del fabricante y el procedimiento de la empresa; e. Revisar el cumplimiento de las acciones correctivas resultantes del mantenimiento; f. Revisar los equipos nuevos y de reemplazo, para el cumplimiento con los requerimientos de diseño donde estarán instalados, y g. Definir los criterios o límites de aceptación; la frecuencia de las revisiones y pruebas, conforme a las recomendaciones del fabricante; las buenas prácticas de ingeniería; los requerimientos regulatorios y las políticas del Regulado, entre otros. <p>Por seguridad y para evitar riesgos, las actividades de mantenimiento deben ser realizadas utilizando herramientas, equipos de seguridad y refacciones que garanticen los trabajos de mantenimiento.</p> <p>Todo trabajo de mantenimiento quedan documentados en la(s) bitácora(s) y registrado en los expedientes correspondientes.</p>
<p>8.3 Bitácora.</p>	<p>Se cuenta con bitácoras foliadas, para el registro de lo siguiente: mantenimiento preventivo y correctivo de edificaciones, elementos constructivos, equipos, sistemas e instalaciones de la Estación de Servicio, pruebas de hermeticidad, incidentes e inspecciones de mantenimiento, entre otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. La(s) bitácora(s) no debe(n) contienen tachaduras. b. La(s) bitácora(s) son disponible(s) en todo momento en la Estación de Servicio y en un lugar de fácil acceso tanto para el responsable de dicha estación como para los trabajadores autorizados. c. La(s) bitácora(s) debe(n) contienen: nombre de la Estación de Servicio, domicilio, nombre del equipo y firmas de los trabajadores autorizados, firma autógrafa del o los trabajadores que realizaron el registro de actividades, así como la fecha y hora del registro.
<p>8.4 Previsiones para realizar el mantenimiento a equipos e instalaciones.</p> <p>8.4.1. Activos para realizar actividades de mantenimiento.</p>	<p>Todos los trabajos peligrosos efectuados por los trabajadores de la Estación de Servicio o contratados con externos son autorizados por escrito por el responsable de la Estación de Servicio y se registran en la(s) bitácora(s), anotando la fecha y horas de inicio y terminación programadas, así como el equipo y materiales de seguridad que serán utilizados.</p> <p>Los trabajadores de la Estación de Servicio y el personal externo cuentan con el equipo de seguridad y protección; así como con herramientas y equipos adecuados de acuerdo al lugar y las actividades que vayan a realizar.</p>

	<p>Antes de realizar cualquier actividad de mantenimiento se siguen las medidas establecidas en los procedimientos de mantenimiento, las recomendaciones de fabricante y las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Suspender el suministro de energía eléctrica al equipo en mantenimiento y aplicar el procedimiento de seguridad de etiquetado, bloqueo y candaeo. b. Para actividades en dispensarios, suspender el despacho de producto desde la bomba sumergible al dispensario. c. Delimitar la zona en un radio de: <ol style="list-style-type: none"> 1. 6.10 m a partir de cualquier costado de los dispensarios. 2. 3.00 m a partir de la bocATOMA de llenado de tanques de almacenamiento. 3. 3.00 m a partir de la bomba sumergible. 4. 8.00 m a partir de la trampa de grasas o combustibles. d. Verificar con un explosímetro que no existan o se presenten concentraciones explosivas de vapores (si el área es clasificada como peligrosa). e. Eliminar cualquier punto de ignición. f. Todas las herramientas eléctricas portátiles estarán aterrizadas y sus conexiones e instalación deben ser a prueba de explosión. g. En el área de trabajo se designarán a dos personas capacitadas en el uso de extintores, cada una con un extintor de 9.0 kg y estarán especificados y deben cumplir con la función de sofocar fuego de las clases A, B y C. h. Cuando se realicen trabajos en el interior del tanque de almacenamiento se cuenta con una persona en el exterior encargado de la seguridad. i. Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas.
<p>8.4.2. Medidas de seguridad para realizar trabajos "en caliente" o que generen fuentes de ignición.</p>	<p>Para los casos en los que se justifique realizar trabajos "en caliente", antes de iniciar se analizan las actividades que serán realizadas y las áreas donde se llevarán a cabo para identificar los riesgos potenciales y definir las medidas a seguir para garantizar la seguridad de las personas e instalaciones durante el desarrollo de las actividades. Además, se cumple con lo establecido en sus procedimientos de mantenimiento y recomendaciones del fabricante.</p> <p>Antes de realizar cualquier actividad de mantenimiento se siguen las medidas establecidas en los procedimientos de mantenimiento, las recomendaciones de fabricante y las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Suspender el suministro de energía eléctrica a todos los equipos de bombeo y despacho de combustibles y aplicar procedimiento de seguridad de etiquetado, bloqueo y candaeo donde sea requerido. b. Despresurizar y vaciar las líneas de producto. c. Inspeccionar las áreas donde se realizarán las actividades, y eliminar fugas, derrames o acumulaciones de combustibles. d. Limpiar las áreas de trabajo. e. Retirar los residuos peligrosos generados.

	<p>f. Verificar con un explosímetro que no existan concentraciones explosivas de vapores. Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas.</p>
<p>8.4.3. Medidas de seguridad para realizar trabajos en áreas cercanas a líneas eléctricas de media y alta tensión.</p>	<p>Todos los trabajos de inspección, mantenimiento, limpieza y sustitución de equipo e instalaciones que se realizan en áreas cercanas a líneas eléctricas de media y alta tensión, cumplen con los requisitos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">a. Instalar plataforma en áreas con suelo firme.b. Para estabilizar la plataforma, la relación entre la altura y ancho de la plataforma no debe exceder de 3.5:1 para instalación fija y 3:1 para instalación móvil.c. Verificar que las ruedas instaladas en los montantes de las plataformas móviles sean de por lo menos 125 mm de diámetro y que estén equipadas con dispositivos de frenos en las ruedas que no se puedan soltar por accidente.d. Instalar la escalera de acceso en el interior de la plataforma y contar con una tapa de acceso con seguro en la sección superior.e. Al realizar los trabajos sobre la plataforma utilizar equipo de protección personal, tales como: casco, guantes, calzado dieléctrico y equipo de protección personal para interrumpir caídas de altura.f. Todas las herramientas eléctricas portátiles deben estar aterrizadas.g. Ningún objeto debe exceder el límite establecido por la superficie superior del andamio y si por alguna razón no se puede cumplir con esta condición, las maniobras deben realizarse en la zona más alejada de las líneas eléctricas.h. Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas. <p>Los trabajos "en caliente" o que generen fuentes de ignición, se autorizan por escrito por el Responsable de la Estación de Servicio y se registran en la bitácora, anotando la fecha y hora de inicio y terminación programada, indicar el equipo y materiales de seguridad que serán utilizados. Al finalizar los trabajos se registran los datos y los eventos relevantes que ocurrieron.</p>
<p>8.4.4. Medidas de seguridad en caso de derrames de combustibles.</p>	<p>Cuando al realizar actividades de mantenimiento en la Estación de Servicio se presenten fugas o derrames de productos en tuberías, conexiones y cualquier otro elemento presurizado o con acumulaciones de combustibles, se realizan las acciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">a. Suspender inmediatamente los trabajos de mantenimiento que se estén realizando.b. Suspender el suministro de energía eléctrica a los equipos que originaron el derrame.c. Activar el sistema de paro por emergencia de la instalación.d. Eliminar todas las fuentes de calor o que produzcan ignición (chispas, flama abierta, etc.), que estén cercanas al área del derrame.e. Evacuar al personal ajeno a la instalación.f. Corregir el origen del derrame.

	<p>g. Lavar el área con abundante agua y recolectar el producto derramado en la trampa de combustibles.</p> <p>h. Colocar los residuos peligrosos en los lugares de almacenamiento temporal.</p> <p>i. Una vez realizada la corrección del origen del problema y establecidas las condiciones seguras de operación de la instalación se podrá continuar con los trabajos de operación y mantenimiento, de acuerdo a los lineamientos del procedimiento de emergencia por fugas y derrames de Hidrocarburos.</p> <p>j. Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas.</p>
8.5. Mantenimiento a Tanques de almacenamiento.	<p>Previo a la realización de trabajos de mantenimiento de tanques de almacenamiento procede a verificar los resultados de las pruebas de hermeticidad, y realizar el drenado de agua del tanque.</p>
8.5.1. Pruebas de hermeticidad.	<p>Para la realización de las pruebas de hermeticidad se utilizan los sistemas fijos, los cuales consisten en equipos del sistema de control de inventarios y de detección electrónica de fugas o bien los sistemas móviles que aplican métodos de prueba volumétricos y no volumétricos.</p> <p>El responsable de la Estación de Servicio se asegura de que los equipos del sistema de control de inventarios y detección electrónica de fugas operen en óptimas condiciones a los diferentes niveles de producto que tenga el tanque.</p> <p>Los resultados que se obtengan de las pruebas de hermeticidad realizados con equipo fijo o móvil quedan registrados en la bitácora y el original se guarda en el archivo de la Estación de Servicio.</p> <p>Con los resultados de las pruebas de hermeticidad de tanques y accesorios se identifica si se requiere realizar actividades de mantenimiento, en su caso, determinar las acciones para llevar a cabo la suspensión temporal del tanque, el retiro definitivo y sustitución por equipos nuevos.</p> <p>En caso de ser detectada alguna fuga en tanques de almacenamiento al aplicar las pruebas de hermeticidad, se retiraran de inmediato de operación y se apegan a lo dispuesto por la legislación aplicable en materia de prevención y gestión integral de los residuos.</p>
8.5.2. Drenado de agua.	<p>Se llevan a cabo las actividades necesarias para determinar la presencia de agua en el interior del tanque.</p> <p>Para conocer la existencia de agua en el interior del tanque de almacenamiento se revisa la lectura del indicador del nivel de agua en el sistema de control de inventarios.</p> <p>En caso de identificar la presencia de agua, se procede a realizar el drenado de la misma. Los líquidos extraídos se almacenan en tambores herméticos de 200 litros, correctamente identificados como residuos contaminantes, para su posterior recolección y transporte a los lugares de disposición final aprobados por las autoridades correspondientes.</p>
8.6. Trabajos en el tanque.	<p>El responsable de la Estación de Servicio realiza estos trabajos de acuerdo al procedimiento interno de trabajos en áreas confinadas.</p>

<p>8.6.1. Consideraciones de seguridad, para trabajos en espacios confinados.</p>	
<p>8.6.2. Monitoreo al interior en espacios confinados.</p>	<p>Se monitorea constantemente el interior del tanque para verificar que la atmósfera cumpla con los requisitos correspondientes.</p> <p>Las lámparas que se utilizan para iluminar un espacio confinado, son de uso rudo y a prueba de explosión. Todos los equipos de bombeo, venteo, y herramientas son de función neumática, anti chispa o a prueba de explosión.</p>
<p>8.7. Limpieza interior de tanques.</p>	<p>La limpieza de los tanques se realiza con equipo automatizado de limpieza de tanques, con base en su programa de mantenimiento y cuando la administración de la Estación de Servicio así lo determine. Las actividades de limpieza son ejecutadas con personal interno o externo, competente en la actividad y se registra en bitácora. Se deben cumplir los requisitos siguientes:</p>
<p>8.7.1. Requisitos previos para limpieza interior de tanques.</p>	<p>El Responsable de la Estación de Servicio realiza estos trabajos de acuerdo al procedimiento interno de trabajos en áreas confinadas. El cual contiene como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Extender autorización por escrito, registrando esta autorización y los trabajos realizados en la Bitácora. b. Drenar y vaporizar los tanques de almacenamiento, antes de realizar cualquier trabajo en su interior, en caso de que ingrese personal al interior. Durante el tiempo que el trabajador se encuentre dentro del tanque de almacenamiento de combustibles, estará vigilado y supervisado por trabajadores de acuerdo con los procedimientos de seguridad establecidos, además utilizará equipo de protección y seguridad personal, un arnés y cuerda resistente a las sustancias químicas que se encuentren en el espacio confinado, con longitud suficiente para poder maniobrar dentro del área y ser utilizada para rescatarlo cuando se requiera, y equipo de respiración en caso de ser necesario. <p>El responsable de la Estación de Servicio cumple con los procedimientos internos Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción de líneas eléctricas; Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción de líneas con productos y se colocan señales y avisos de seguridad que indiquen las restricciones mientras se lleva a cabo el trabajo.</p>
<p>8.7.2. Requisitos de la atmósfera para trabajos en el interior del tanque.</p>	<p>El contenido de oxígeno esté entre 19.5% y 23.5%; en caso contrario se toman las medidas pertinentes, tanto para el uso de equipo de protección respiratoria autónomo con suministro de aire, como para la realización de actividades en atmósferas no respirables.</p> <ul style="list-style-type: none"> b. La concentración de gases o vapores inflamables no será superior en ningún momento al 5% del valor del límite inferior de inflamabilidad y de 0% en el caso de que se vaya a realizar un trabajo de corte y/o soldadura. c. Se cuenta con un sistema de extracción mecánica portátil para ventilar el espacio confinado.

	<p>d. Las lámparas que se utilicen para iluminar un espacio confinado, son de uso rudo y a prueba de explosión.</p>
<p>8.7.3. Retiro temporal de operación de tanques de almacenamiento.</p>	<p>El retiro temporal de operación de los recipientes, se realiza por las razones siguientes:</p> <p>a. Para la instalación de los equipos del sistema de control de inventarios y monitoreo electrónico, recuperación de vapores o para instalar la válvula de sobrellenado.</p> <p>b. Para limpieza interior del tanque de almacenamiento, para cambio de producto o para el retiro de desechos sólidos.</p> <p>c. Por suspensión temporal de despacho de producto.</p> <p>d. Para realizar pruebas de hermeticidad en tanques de almacenamiento y tuberías.</p> <p>e. Para mantenimiento preventivo a dispensarios e instrumentos de control.</p> <p>f. En caso de que el tanque de almacenamiento se deje temporalmente fuera de operación, se aplicará lo siguiente:</p> <p>1. Periodo menor a tres meses:</p> <p>a. Mantener en operación los sistemas de protección contra la corrosión que se encuentren instalados.</p> <p>b. Mantener en operación el equipo del sistema de control de inventarios y el de detección electrónica de fugas, o remover el producto que contenga, de tal forma que el volumen remanente no exceda 0.3% de la capacidad total del tanque o su nivel sea como máximo 25 mm con respecto a la parte más baja del interior del tanque.</p> <p>2. Periodo igual o superior a tres meses:</p> <p>a. Mantener en operación los sistemas de protección contra la corrosión que se encuentren instalados.</p> <p>b. Mantener en operación el equipo del sistema de control de inventarios y el de detección electrónica de fugas, o remover el producto que contenga, de tal forma que el volumen remanente no exceda 0.3% de la capacidad total del tanque o su nivel sea como máximo 25 mm con respecto a la parte más baja del interior del tanque.</p> <p>c. Dejar abierta y en funcionamiento la tubería de venteo.</p> <p>d. Cerrar todas las boquillas del tanque de almacenamiento (de llenado, bomba sumergible, etc.), excepto la de la tubería de venteo.</p> <p>e. Asegurar el tanque contra actos vandálicos que puedan dañarlo o alterarlo.</p>
<p>8.7.4. Requisitos del programa de trabajo de limpieza.</p>	<p>El programa de trabajo incluye la información siguiente:</p> <p>a. Datos de la Estación de Servicio.</p> <p>b. Objetivo de la limpieza.</p> <p>c. Responsable de la actividad.</p> <p>d. Fecha de inicio y de término de los trabajos.</p> <p>e. Hora de inicio y de término de los trabajos.</p>

	<p>f. Características y número del tanque y tipo de producto.</p> <p>g. Producto.</p>
8.8. Retiro definitivo de tanques de almacenamiento.	El retiro y la disposición final de los tanques de almacenamiento se hacen conforme a lo establecido en la Normatividad en seguridad y protección ambiental aplicable, quedando asentadas las actividades realizadas en la bitácora
8.9. Accesorios de los tanques de almacenamiento.	Antes de iniciar las actividades de mantenimiento en los accesorios de los tanques de almacenamiento, se toman las acciones preparativas de seguridad sean aplicables.
8.9.1. Motobombas y bombas de transferencia.	<p>En caso de falla de algún(os) accesorio(s) se procede a su reemplazo para garantizar la operación segura del tanque.</p> <p>Se reemplazan motobomba(s) o bomba(s) de transferencia por otra(s) similar(es) mientras se corrige(n) la(s) falla(s), documentándose la administración al cambio en la bitácora.</p>
8.9.2. Válvulas de prevención de sobrellenado.	<p>Mientras no esté instalada la válvula de prevención de sobrellenado no se procede a realizar carga de producto a los tanques.</p> <p>Las actividades de mantenimiento consisten en verificar que la válvula esté completa, hermética y que su ubicación en el interior del tanque permita el cierre del paso de combustible como máximo al 95% de la capacidad total del tanque.</p>
8.9.3. Equipo del sistema de control de inventarios.	<p>Se verifica cada treinta días y cuentan con un reporte impreso de los datos de los tanques que la consola del equipo señale, respecto a nivel de producto y agua.</p> <p>Se verifica que el equipo del sistema de control de inventarios identifique correctamente el tanque de almacenamiento y que indique el nivel del producto y el contenido de agua.</p>
8.9.4. Protección catódica.	<p>Cuando aplique, las conexiones eléctricas del rectificador así como las de alimentación de corriente alterna o de cualquier fuente de energía de corriente directa, se protegen, limpian y ajustan una vez al año, para mantener bajas resistencias de contacto y evitar sobrecalentamientos. Cualquier defecto o falla en los componentes del sistema debe eliminarse o corregirse.</p> <p>Se aplica recubrimiento anticorrosivo a la cubierta de las fuentes de energía, transformador y a todas las partes metálicas de la instalación.</p>
8.9.5. Limpieza de contenedores de derrames de boquillas de llenado.	Se realiza cada mes la limpieza de los contenedores de derrames de boquillas de llenado, así como que no esté dañado y sea hermético.
8.9.6. Registros y tapas en boquillas de tanques.	<p>Los registros se revisan por lo menos cada 30 días verificando que estén limpios y secos, y que tengan instaladas las conexiones, empaques y accesorios en buenas condiciones.</p> <p>Las boquillas de llenado cuentan con sus respectivas tapas, las cuales deben contar con empaques que permitan el sellado hermético.</p>
8.9.7. Conectores rápidos y codos de descarga de mangueras de llenado y de recuperación de vapores.	El responsable de la estación debe asegurarse que las mangueras y conectores no estén golpeados o dañados, y que sus componentes estén ensamblados conforme a las recomendaciones y especificaciones del fabricante.

	<p>Así como también debe de asegurarse que los accesorios estén completos y se ajusten herméticamente a las boquillas de las mangueras.</p>
<p>8.10. Tuberías de producto y accesorios de conexión.</p> <p>8.10.1 Pruebas de hermeticidad.</p>	<p>Las actividades de mantenimiento para las tuberías consistirán en verificar los resultados de las pruebas de hermeticidad, a fin de realizar las correcciones que sean necesarias.</p> <p>Para la realización de las pruebas de hermeticidad se utilizarán los sistemas móviles.</p> <p>Los resultados que se obtengan de las pruebas de hermeticidad realizados con equipo móvil quedarán registrados en la bitácora y el original se guardará en el archivo de la Estación de Servicio, y se exhibirá a la Agencia cuando así se solicite.</p> <p>Con los resultados de las pruebas de hermeticidad se podrá identificar si se requiere realizar actividades de mantenimiento a las tuberías y, en su caso, determinar las acciones para llevar a cabo las reparaciones correspondientes, la suspensión temporal de las mismas o el retiro definitivo y sustitución por tuberías nuevas.</p> <p>En caso de ser detectada alguna fuga, se procederá a suspender la operación del tanque que alimenta dichas tuberías y a verificar la parte afectada para su reparación o sustitución según sea el caso.</p> <p>Las pruebas de hermeticidad en tuberías alimentadas por tanques de almacenamiento se realizan, las dos iniciales indicadas en el numeral 6.4.6, previo a la puesta en servicio de la Estación de Servicio, otra a los cinco años y a partir del sexto año, en forma anual a través de un laboratorio de pruebas acreditado.</p>
<p>8.10.2. Registros y tapas para el cambio de dirección de tuberías</p>	<p>El mantenimiento de registros y tapas se realiza para comprobar que no estén fracturados y que las tapas sean de las dimensiones que tiene el registro y asienten completamente en los mismos. Además, si los registros y tapas se encuentran en áreas clasificadas como no peligrosas se debe comprobar que las tapas sellen herméticamente.</p>
<p>8.10.3. Conectores flexibles de tubería en contenedores.</p>	<p>El mantenimiento consistirá en revisar que los conectores no estén golpeados o torcidos y que no tengan fugas de producto.</p>
<p>8.10.4. Válvulas de corte rápido (shut-off).</p>	<p>El mantenimiento consiste en verificar que la válvula funciona y mantiene su integridad operativa conforme a las recomendaciones y especificaciones del fabricante.</p>
<p>8.10.5 Válvulas de venteo o presión vacío.</p>	<p>El mantenimiento contempla que las válvulas funcionen y mantengan su integridad operativa de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones del fabricante.</p>
<p>8.10.6. Arrestador de flama.</p>	<p>Se mantiene limpio y libre de obstrucciones. En caso de existir daño, fractura o ruptura de algún elemento que compone el arresta flama se debe reemplazar por uno en buen estado, con el fin de asegurar el correcto funcionamiento y la integridad operativa.</p>
<p>8.10.7. Juntas de expansión (mangueras metálicas flexibles).</p>	<p>La comprobación se hace de acuerdo a los resultados de las pruebas de hermeticidad aplicadas a las tuberías. En caso de existir daño, fractura o ruptura de algún elemento que compone las juntas de expansión (mangueras metálica flexible) se debe reemplazar por una</p>

	en buen estado, con el fin de asegurar el correcto funcionamiento y la integridad operativa.
8.11. Sistemas de drenaje 8.11.1. Registros y tubería.	<p>Los sistemas de drenaje se mantienen limpios y libres de cualquier obstrucción, y que permita el flujo hacia los sistemas de drenaje municipal. Para no impactar al sistema de drenaje municipal se debe verificar diariamente que la trampa de gasolinas y diésel se conserve libre de Hidrocarburos y se encuentre en condiciones de operación.</p> <p>En los sistemas de drenaje aceitoso, éste se mantiene libre de residuos peligrosos y éstos deben ser depositados en recipientes especiales, para su disposición final.</p> <p>Los residuos extraídos de la trampa de gasolinas y diésel se recolectan en un tambor cerrado, al cual se le pone un letrero señalando el producto que contiene en uno de sus costados y la leyenda o aviso que alerte de la peligrosidad del mismo.</p>
8.12. Dispensarios. 8.12.1. Filtros.	Se sustituyen los filtros cuando se encuentren saturados.
8.12.2. Mangueras para el despacho de combustible y recuperación de vapores.	Se comprueba que las mangueras y sus uniones no presenten daños, o cuarteaduras que permitan fuga de producto o vapores.
8.12.3. Válvulas de corte rápido (break-away).	Las válvulas deben funcionar de acuerdo con las recomendaciones y especificaciones del fabricante.
8.12.4. Pistolas para el despacho de combustibles.	Las pistolas de despacho no presentan fuga por la boquilla al suspender el despacho de combustible.
8.12.5. Sistema de recuperación de vapores fase II.	Cumplen con las recomendaciones y especificaciones del fabricante y con la regulación que emita la Agencia.
8.12.6. Anclaje a basamento.	Se revisa el sistema de anclaje y los elementos de sujeción constatando que no esté suelto el dispensario.
8.13. Zona de despacho. 8.13.1. Elementos Protectores de módulos de despacho o abastecimiento.	El mantenimiento consiste en reparar o sustituir los elementos dañados o golpeados.
8.14.1. Equipo hidroneumático.	No se cuenta con equipo hidroneumático.
8.14.2. Planta de emergencia de energía eléctrica y en su caso colectores que aprovechen energías renovables.	No se cuenta con planta de emergencia.
8.15. Extintores.	El mantenimiento de extintores está sujeto al programa de mantenimiento y a las buenas prácticas de seguridad de la Estación de Servicio.
8.16. Instalación eléctrica 8.16.1. Canalizaciones eléctricas.	Para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas se realiza el corte en el suministro de energía eléctrica del circuito donde se llevarán a cabo los trabajos para la protección del trabajador que realice los trabajos de mantenimiento.

	<p>El mantenimiento de las instalaciones eléctricas se realiza por lo menos cada seis meses y se:</p> <p>a. Revisa que los accesorios eléctricos (interruptores; contactos, cajas de conexiones, sellos eléctricos, tableros, etc.) tengan su correspondiente tapa y contratapa de protección firmemente colocada.</p> <p>b. Revisa el funcionamiento de interruptores de circuitos de fuerza e iluminación desde los tableros. Corregir en caso de falla.</p>
8.16.2. Sistemas de tierras y pararrayos.	La revisión de los sistemas de tierras y pararrayos se realiza en apego al programa de mantenimiento.
<p>8.17. Otros equipos, accesorios e instalaciones.</p> <p>8.17.1. Detección electrónica de fugas (sensores).</p>	<p>Se comprueba que el sensor funcione de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones del fabricante.</p> <p>b. Comprobar que las alimentaciones eléctricas son las adecuadas de acuerdo al diseño de la ingeniería y sean acordes a la clasificación de áreas.</p> <p>c. Comprobar que funcionan las alarmas audibles y/o visibles.</p>
8.17.2. Contenedores de dispensarios, bombas sumergibles y de accesorios.	Se revisan por lo menos cada 30 días para verificar que no estén dañados y sean herméticos.
8.17.3. Paros de emergencia.	<p>a. Se comprueba que el paro de emergencia esté operable, que se encuentre firmemente sujeto en el lugar donde está instalado y que el pulsador o botón tipo hongo no esté flojo o roto.</p> <p>b. Se comprueba que al activar los interruptores de emergencia, se corte el suministro de energía eléctrica a todos los circuitos de fuerza.</p> <p>c. Se comprueba que a falla eléctrica del sistema de Paro de Emergencia sus elementos se vayan a posición segura.</p>
8.17.4. Pozos de observación y monitoreo.	<p>Se comprueba que el sello que se localiza alrededor del tubo, en la parte superior del pozo sea hermético y no presente filtraciones.</p> <p>b. Comprobar que la parte superior metálica del registro esté sellada con cemento pulido y material epóxico para evitar la infiltración de agua o líquido.</p>
8.17.5. Bombas de agua.	Las bombas de agua para servicio o diversas instalaciones funcionan conforme a las especificaciones del fabricante. No se cuenta con sistema contra incendios.
8.17.6 Tinacos y cisternas.	<p>a. La cisterna se mantiene limpia y no presenta fugas.</p> <p>b. Se comprueba el funcionamiento de las válvulas conforme a las especificaciones del fabricante.</p>
8.17.7 Sistemas de ventilación de presión positiva.	No se cuenta con sistemas de ventilación positiva.
8.17.8 Señalamientos verticales y marcaje horizontal en pavimentos.	Se comprueba por lo menos cada 4 meses que las señales y avisos verticales y el marcaje horizontal estén visibles y completos.
8.18 Pavimentos.	Se comprueba que no existan fracturas o fisuras en pisos de zonas de carga y descarga y en su caso, que exista el material sellador en las juntas de expansión.

	Se comprueba que no existan baches en zonas de circulación, los cuales deben ser reparados.
8.19.1 Edificios.	<p>a. Se reparan las áreas dañadas, aplicar recubrimientos para acabados específicos e impermeabilizar azoteas, así como limpieza en general.</p> <p>b. Se comprueba que las canaletas y bajadas del agua pluvial no se encuentren obstruidas o dañadas.</p>
8.19.2 Casetas.	No se contemplan casetas dentro de la estación de servicio.
8.19.3. Muelles flotantes.	No aplica.
8.19.4. Áreas verdes.	<p>a. Se podan las plantas y árboles para que no obstruyan cables, canaletas, ni presionen sobre techos o muros, ni sean un peligro para la zona de seguridad.</p> <p>b. De manera cotidiana se da atención a jardineras, limpieza en general, remoción de tierra, plantas, flores secas y riego con agua.</p>
8.19.5. Limpieza.	<p>Los productos que se utilicen para las tareas de limpieza de Hidrocarburos, son biodegradables, los desechos son enviados a los drenajes aceitosos que conducen a la trampa de combustible, para su posterior disposición como material contaminado.</p> <p>El desarrollo y frecuencia de estas actividades se divide como se indica a continuación:</p> <p>a. Actividades que se realizan diariamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Limpieza general en áreas comunes, paredes, bardas, herrería en general, puertas, ventanas y señales y avisos. Lavar con agua y productos biodegradables para la remoción o emulsión de grasas. Lavar con agua y productos biodegradables pisos de zonas de despacho y la zona próxima a la bocatoma de llenado de tanques. 2. Limpieza de dispensarios por el exterior, mangueras y pistolas de despacho. <p>b. Actividades que se realizan cada 30 días:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Limpieza de registros y rejillas. Retirar rejillas y lavar con agua y productos biodegradables. 2. Realizar revisión y hacer limpieza de trampas de combustibles y de grasas, cuando se requiera lavar con agua y productos biodegradables y recolectar los residuos flotantes y lodos en depósitos de cierre hermético. <p>c. Actividades que se realizan cada 90 días:</p> <p>Limpieza de drenajes. Desazolvar drenajes.</p> <p>Las actividades de limpieza deben ser ejecutadas con personal interno o externo, competente y ser registrado en bitácora.</p>
9. DICTÁMENES TÉCNICOS	
9.1. Dictamen técnico de diseño.	Se informa que aún no se gestionan los dictámenes técnicos, debido a que no se ha publicado la lista de unidades de verificación autorizadas por la ASEA.
9.2. Dictamen técnico de construcción.	Se informa que aún no se gestionan los dictámenes técnicos, debido a que no se ha publicado la lista de unidades de verificación autorizadas por la ASEA.

<p>9.3. Dictamen técnico de operación y mantenimiento.</p>	<p>Se informa que aún no se gestionan los dictámenes técnicos, debido a que no se ha publicado la lista de unidades de verificación autorizadas por la ASEA.</p>
<p>10. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Referente a este punto se aclara que no se han realizado las gestiones para la evaluación de la conformidad de la estación de servicio debido a que no se ha publicado la lista de las unidades de verificación autorizadas por la ASEA. Sin embargo una vez se tengan concretadas las instituciones autorizadas se procederá conforme lo marca la normatividad.</p>	
<p>10.1. Disposiciones generales.</p>	<p>Este procedimiento de evaluación de la conformidad es aplicable al diseño, construcción, operación y mantenimiento y cambios de las Estaciones de Servicio.</p> <p>El Regulado debe contar con la evaluación de la conformidad de la Norma para dar cumplimiento a las disposiciones legales.</p> <p>La evaluación de la conformidad de la presente Norma debe ser realizada por una Unidad de Verificación acreditada, y aprobada por la Agencia.</p> <p>El Regulado está obligado a cumplir en todo momento con los requisitos establecidos en la Norma, por lo que las visitas de inspección y verificación pueden cubrir cualquier punto de los requerimientos de la Norma.</p> <p>En instalaciones que ya se encuentren en operación a la fecha de entrada en vigor de la Norma, se realizará la evaluación de los requisitos indicados en la presente Norma, con excepción de lo establecido en los numerales 5. Diseño y 6. Construcción.</p>
<p>10.2. Evaluación.</p>	<p>La evaluación de la conformidad de esta Norma, será realizada a solicitud de parte interesada.</p> <p>Las Unidades de Verificación acreditadas, y aprobadas por la Agencia deben emitir sus dictámenes integrando la información siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Datos del centro de trabajo. b. Nombre, denominación social. c. Domicilio completo. d. Datos de la Unidad de la Verificación acreditada, y aprobada por la Agencia. e. Nombre, denominación o razón social de la Unidad de Verificación acreditada, y aprobada por la Agencia. f. Norma verificada. g. Resultado de la verificación. h. Nombre y firma del representante legal del Regulado. i. Lugar y fecha en la que se expide el dictamen. j. Vigencia del dictamen. <p>La evaluación de la conformidad con la presente Norma debe ser realizada por la Agencia o una Unidad de Verificación acreditada, y aprobada por la Agencia.</p> <p>Los dictámenes emitidos por la Unidad de Verificación acreditada, y aprobada por la Agencia deben consignar la siguiente información:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Datos de la Estación de Servicio verificada:

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nombre, denominación o razón social de la Estación de Servicio. 2. Domicilio completo. 3. Nombre y firma del representante legal del Regulado. <p>b. Datos de la Unidad de Verificación acreditada, y aprobada por la Agencia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nombre, denominación o razón social. 2. Norma verificada. 3. Resultado de la verificación. 4. Nombre y firma del verificador. 5. Lugar y fecha en la que se expide el dictamen. 6. Vigencia del dictamen. <p>La Unidad de Verificación acreditada, y aprobada por la Agencia debe entregar el original del dictamen a la Estación de Servicio que haya contratado sus servicios. La Estación de Servicio debe entregar copia del dictamen a la Agencia cuando ésta lo solicite, para los efectos legales que corresponda en los términos de la legislación aplicable.</p>
10.3. Procedimientos.	<p>Para Diseño y construcción se debe evaluar el cumplimiento de lo contenido en los numerales 5 y 6 de acuerdo a las necesidades del proyecto.</p> <p>Para operación, mantenimiento y cambios se debe evaluar el cumplimiento de lo contenido en los numerales 7 y 8:</p>
10.3.1. Sistema de tierras y pararrayos.	Corresponde a la Unidad de Verificación acreditada, y aprobada por la Agencia, verificar el cumplimiento de conformidad de los estudios realizados para la instalación del sistema de tierras y pararrayos.
10.3.2. Prueba de instalaciones.	<p>Las pruebas tienen como objeto verificar que la instalación eléctrica se encuentre perfectamente balanceada, libre de cortos circuitos y tierras mal colocadas.</p> <p>El sistema de control, los circuitos y la instalación eléctrica deben ser inspeccionados, verificados y puestos en condiciones de operación, realizando los ajustes que se consideren necesarios. Toda la instalación eléctrica estará certificada por la Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas.</p> <p>Después de concluir la obra, los instaladores procederán a realizar las pruebas de funcionamiento de los aparatos y equipos que hayan instalado.</p>
10.3.3. Pruebas de hermeticidad.	Verificación documental del resultado de las pruebas de hermeticidad inicial y anual con sistema móvil y las mensuales con sistema fijo, según corresponda.
10.3.4. Tuberías para combustibles.	Las características y materiales empleados deben cumplir con los requisitos establecidos en el Código NFPA 30 o Código o Norma que lo modifique o sustituya y contar con certificación UL-971.
10.3.5. Tuberías de agua.	Verificación documental del resultado de las pruebas de hermeticidad solicitada en el numeral 6.4.6 inciso b.

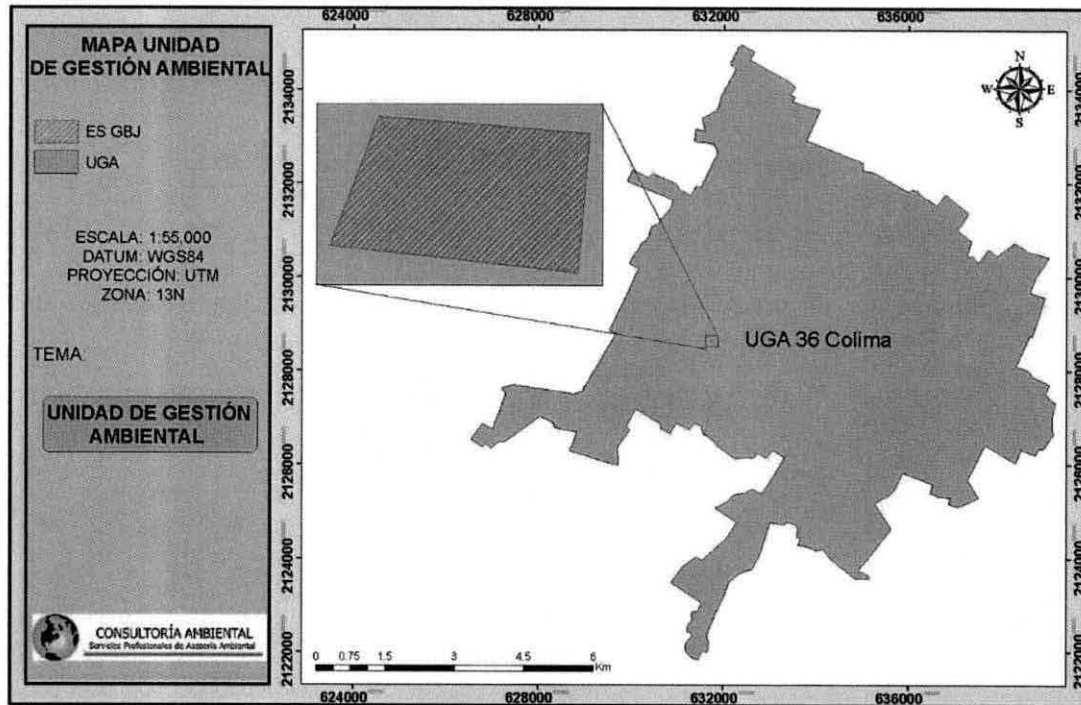
<p>10.3.6. Dispensarios.</p>	<p>El Regulado debe evidenciar el cumplimiento en el programa de mantenimiento las pruebas de funcionalidad y operatividad de los dispensarios.</p>
<p>10.3.7. Verificación y prueba de dispensarios.</p>	<p>Previo al inicio de operaciones y de conformidad a lo establecido en el programa de mantenimiento se verificará la instalación del dispensario de acuerdo a lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Que el dispensario se encuentre correctamente anclado al basamento del módulo de despacho y que la sección de fractura de la válvula shut-off se ubique al nivel correcto. b. Que las tuberías y sus conexiones, así como las válvulas de corte rápido en contenedores de dispensarios y mangueras de combustibles, se encuentren correctamente instaladas y calibradas. c. Que al presurizar las líneas de combustibles no existan fugas en conexiones y mangueras. d. Que no tengan aire las líneas y mangueras de combustibles. e. Que al activar el paro de emergencia o al accionar la válvula shut-off de la tubería de combustible del dispensario, deje de fluir combustible al dispensario. f. Que al transferir combustible a un recipiente aprobado se apegue a las especificaciones del fabricante y a los requerimientos de la Normatividad correspondiente. g. Que al trasvasar combustible hacia un recipiente a través de la pistola de despacho y accionar manualmente el pasador de la válvula de seguridad, se cierre la compuerta de la misma y cese el paso de combustible hacia el recipiente. h. Que las válvulas shut-off funcionen de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
<p>10.3.8. Válvulas de corte rápido shut-off.</p>	<p>El mantenimiento consiste en verificar lo siguiente: La sección de ruptura de la válvula se encontrará a ± 12.7 mm del nivel de piso terminado y las compuertas deben funcionar correctamente, para que en caso de emergencia no se derrame producto de la manguera de despacho y de la tubería que va de la bomba sumergible al dispensario. Antes de modificar la posición de la válvula o la reparación de la misma debe cumplirse con lo establecido en el punto 8.4 Previsiones para realizar el mantenimiento a equipo e instalaciones.</p>
<p>10.3.9. Válvulas de venteo o presión vacío.</p>	<p>El mantenimiento debe contemplar que las válvulas abran y cierren, sin obstrucción alguna y para el caso de válvulas de presión/vacío se debe verificar que estén calibradas de acuerdo a las especificaciones de operación y recomendaciones del fabricante.</p>
<p>10.3.10. Arrestador de flama.</p>	<p>Cuando se utilice este elemento se debe verificar que esté correctamente instalado y que cuente con el elemento (malla metálica) que impide la propagación de fuego hacia el interior de la tubería de venteo. En caso de existir daño, fractura o ruptura de algún elemento que compone el arrestador de flama se debe reemplazar por</p>

	uno en buen estado, con el fin de asegurar el correcto funcionamiento y la integridad operativa.
10.3.11. Juntas de expansión (mangueras metálicas flexibles).	Las juntas de expansión normalmente no son visibles, por lo que deben ser verificadas de acuerdo a los resultados de las pruebas de hermeticidad aplicadas a las tuberías. En caso de existir daño, fractura o ruptura de algún elemento que compone las juntas de expansión (mangueras metálicas flexibles) se debe reemplazar por una en buen estado, con el fin de asegurar el correcto funcionamiento y la integridad operativa.
10.3.12. SRV.	El Regulado debe evidenciar de forma documental el cumplimiento de la regulación que emita la Agencia.
10.3.13. Presencia de agua en tanques.	Para identificar la presencia de agua en el interior del tanque, se debe tomar la lectura del indicador del nivel de agua en la consola del equipo del sistema de control de inventarios; en caso de ser necesario, se introducirá al interior del tanque una regleta con pasta o cinta indicadora sensible al contacto con el agua.
10.3.14. Equipo del sistema de control de inventarios.	Situarse en la consola del equipo del sistema de control de inventarios y solicite un reporte impreso del producto almacenado de cada uno de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio. Verificar que el reporte identifique correctamente el tanque de almacenamiento y que indique el nivel del producto y el contenido de agua (el sistema debe medir ambos niveles).
10.4. Aspectos técnicos que debe verificar la Unidad de Verificación acreditada, y aprobada por la Agencia	La Unidad de Verificación acreditada, y aprobada por la Agencia debe realizar la evaluación de la conformidad observando el siguiente orden: a) Información documental; y b) Verificación en campo. En cada una de estas etapas, la Unidad de Verificación acreditada, y aprobada por la Agencia debe verificar que el diseño, la construcción, la operación y el mantenimiento de la Estación de Servicio, observen lo dispuesto por la presente Norma.
10.4.1. Información documental.	El Regulado debe contar con los dictámenes técnicos correspondientes a cada etapa y/o cualquier otra documentación con la que acredite el cumplimiento de la Norma.
10.4.2. Verificación en campo.	Se debe constatar que la zonificación, las delimitaciones y las distancias de seguridad a elementos externos se encuentren conforme al diseño contemplado en el numeral 6.1.3. Se debe constatar que se cumpla con los lineamientos, los aspectos de diseño, pavimentos, accesos y circulaciones, estacionamientos, sistemas contra incendio y la comercialización de algunos bienes y servicios dentro del área comercial destinada para tal fin, conforme a lo estipulado por la presente Norma. Se debe verificar que se cuenta con los certificados o documentación que avale la calidad y las especificaciones de los materiales, componentes y equipos utilizados, así como solicitar la información adicional que considere necesaria para la evaluación de la conformidad con la Norma. Se debe constatar que la documentación esté completa y que las especificaciones de los equipos, dispositivos y accesorios así como su

	instalación, cumplan con los procedimientos de operación y seguridad que se señalan en las Normas y prácticas correspondientes.
11. GRADO DE CONCORDANCIA CON NORMAS NACIONALES O INTERNACIONALES	La norma no concuerda con otras Normas nacionales o internacionales.

Tabla No.3.- UGA 36 POET del Estado de Colima.

UGA 36	
Política	Aprovechamiento
Lineamiento ecológico	Permitir el aprovechamiento de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, promoviendo las actividades económicas, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población y permitir su crecimiento con criterios ecológicos de planeación y factibilidad de dotación de servicios.
Uso predominante	Asentamientos humanos.
Uso compatibles	Asentamientos humanos, infraestructura, investigación, turismo.
Usos Condicionados	No aplica
Usos Incompatibles	Acuacultura, agricultura, agroforestería, agroturismo, ecoturismo, forestal, ganadería, frutales, industria, minería, pesca, plantaciones, agrícolas, UMAs.
Criterios de regulación ecológica de la UGA	Ahu, Edu, Inf. Inv, Tur
Estrategias	14, 23, 28, 33, 34, 35, 39, 45



Mapa No.1.- Vinculación del proyecto con el POET.

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

El proyecto no se encuentra dentro de un parque industrial que haya sido evaluado por la Secretaría.

III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

III.1. Descripción General de la Obra o Actividad Proyectada.

a) Localización del proyecto. Incluir las coordenadas geográficas y/o UTM.

El proyecto se encuentra localizado dentro de la zona urbana de la ciudad de Villa de Álvarez, Colima.

Las coordenadas del predio en donde se desarrollará el proyecto se encuentran delimitadas a continuación.



Mapa No.2.- Localización del sitio del proyecto respecto a la ciudad de Villa de Álvarez.

El proyecto se localiza sobre las siguientes coordenadas UTM:

COORDENADAS DEL PROYECTO		
ID	X	Y
1	631713.99	2128644.36



Mapa No.3.- Localización de la estación de servicio.

b) Dimensiones del proyecto

La superficie total del predio en donde se desarrollará el proyecto, la cual hace referencia al área de afectación permanente corresponde a una superficie de 2514.88 m².

c) Características del proyecto

El proyecto tiene como objeto regularizar una estación de servicio tipo urbana, en la cual se comercializan Gasolina Magna y Gasolina Premium, con objeto de cubrir la demanda que existe de estos productos, y contribuir a la economía y desarrollo de la zona de influencia del proyecto.

La estación de servicio contará con una capacidad total de almacenamiento de 100 mil litros, los cuales se tendrán almacenados en tres tanques:

- Un tanque de 60, 000,000 para gasolina "Magna".
- Un tanque de 40, 000,000 para gasolina "Premium".

Para la venta de los combustibles la estación de servicio cuenta con dos módulos de abastecimiento, y áreas tales como: oficinas, cuarto de máquinas y control eléctrico, bodega de limpios, cuarto de sucios, sanitarios públicos, áreas verdes y estacionamiento, rampas de acceso, etc.

Para el diseño, construcción, mantenimiento y operación de la estación de servicios se seguirá lo establecido por la NOM-005-ASEA-2016, la cual establece las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos mínimos de seguridad industrial y operativa, y protección ambiental que se deben cumplir en el Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolina.

El programa de operación para la estación de servicio se contempla en la realización de jornadas continuas, operando en 3 turnos laborables, con horarios de 06:00-14:00, 14:00-22:00 y 22:00-06:00, en los cuales se despachará el combustible (gasolinas). El despacho de combustible se hará por el personal responsable de la operación de los dispensarios.

Durante el periodo de funcionamiento de la estación de servicio se requiere realizar actividades de mantenimiento, debido a que las instalaciones necesitarán de servicios desde pinturas y mantenimientos de accesorios y de ciertas áreas que tienen mayor uso y movimiento, además que se tiene generación de residuos, mismos que serán manejados conforme a lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

A continuación se describen las actividades y proceso que se desarrollan en la etapa de operación del proyecto.

El proceso general de la estación de servicio se esquematiza de la siguiente manera:

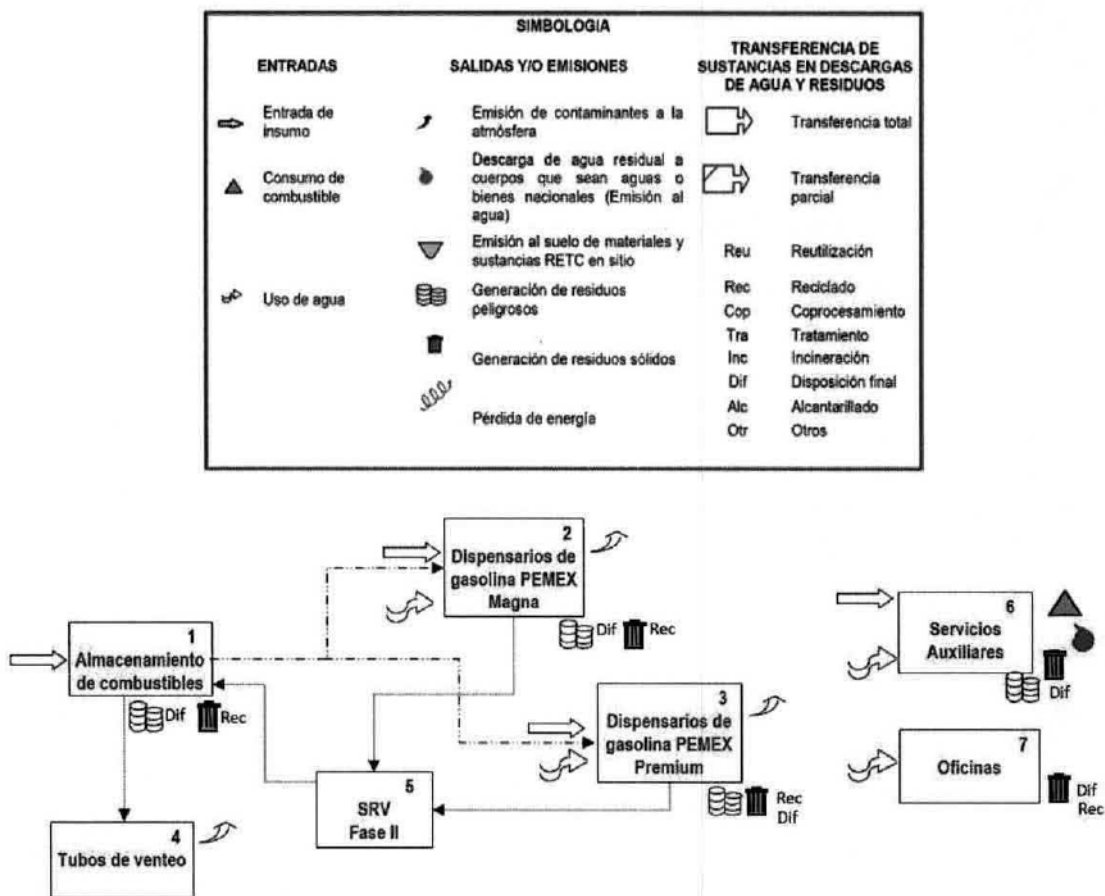


Diagrama No.1.- Proceso general de la estación de servicio.

1. ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES

1.1. Tanque de almacenamiento PEMEX Magna 60,000 Litros.

- a) Dado que los tanques de almacenamiento se encuentran confinados será necesario verificar los resultados de las pruebas de hermeticidad y el drenado del agua que se condensa por cambios de temperatura tanto del medio ambiente como de los productos.
- b) Para conocer la existencia de agua en el interior del tanque se tomará la prueba manual directamente en el tanque utilizando la regla y la pasta indicadora de agua, esta actividad se realizará al menos cada 30 días.
- c) Al detectarse agua, se procederá a drenarla utilizando el equipo que para tal efecto exista en la Estación de Servicio y almacenándola en tambores herméticos de 200 lts., correctamente identificados para su posterior disposición como residuo contaminante a través de compañías especializadas.
- d) En caso de que se requiera limpieza interior del tanque por cambio de servicio, será necesario recurrir a empresas especializadas y tomar las medidas de seguridad indicadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peli-grosas.
- e) Para la revisión de los accesorios que se localizan en la parte superior del tanque, en los con-tenedores o registros colocados a nivel de piso terminado de la Estación de Servicio, que por estar enterrados, únicamente se observarán las tapas de los mismos; éstas comúnmente son metálicas, circulares y pintadas del color representativo de cada producto.
- f) Todos los contenedores y registros se revisarán como mínimo cada 30 días, verificando que estén limpios y secos, checando que las conexiones, empaques y accesorios instalados en cada uno de ellos se encuentre en buenas condiciones.
- g) De encontrarse gasolina dentro del contenedor de la bomba sumergible, se suspenderá de in-mediate el suministro de energía eléctrica al equipo y se procederá a revisar y determinar la causa, y en su caso realizar la reparación correspondiente.

1.2. Tanque de almacenamiento PEMEX Premium 40,000 Litros

- a) Dado que los tanques de almacenamiento se encuentran confinados será necesario verificar los resultados de las pruebas de hermeticidad y el drenado del agua que se condensa por cambios de temperatura tanto del medio ambiente como de los productos.
 - b) Para conocer la existencia de agua en el interior del tanque se tomará la prueba manual directamente en el tanque utilizando la regla y la pasta indicadora de agua, esta actividad se realizará al menos cada 30 días.
 - c) Al detectarse agua, se procederá a drenarla utilizando el equipo que para tal efecto exista en la Estación de Servicio y almacenándola en tambores herméticos de 200 lts., correctamente identificados para su posterior disposición como residuo contaminante a través de compañías especializadas.
-

- d) En caso de que se requiera limpieza interior del tanque por cambio de servicio, será necesario recurrir a empresas especializadas y tomar las medidas de seguridad indicadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- e) Para la revisión de los accesorios que se localizan en la parte superior del tanque, en los con-tenedores o registros colocados a nivel de piso terminado de la Estación de Servicio, que por estar enterrados, únicamente se observarán las tapas de los mismos; éstas comúnmente son metálicas, circulares y pintadas del color representativo de cada producto.
- f) Todos los contenedores y registros se revisarán como mínimo cada 30 días, verificando que estén limpios y secos, checando que las conexiones, empaques y accesorios instalados en cada uno de ellos se encuentre en buenas condiciones.
- g) De encontrarse gasolina dentro del contenedor de la bomba sumergible, se suspenderá de in-mediató el suministro de energía eléctrica al equipo y se procederá a revisar y determinar la causa, y en su caso realizar la reparación correspondiente.

1.3. Motobomba 1 (PEMEX Magna)

- a) El sistema de bombeo consta de una motobomba sumergible la cual dirigirá la gasolina hacia el área de dispensarios.
- b) La caja de conexiones del sistema de bombeo es impermeable, con sello eléctrico a prueba de explosiones, sensor eléctrico para fugas en la tubería para registro de bomba sumergible.

1.4. Motobomba 2 (PEMEX Premium)

- a) El sistema de bombeo consta de una motobomba sumergible la cual dirigirá la gasolina hacia el área de dispensarios.
- b) La caja de conexiones del sistema de bombeo es impermeable, con sello eléctrico a prueba de explosiones, sensor eléctrico para fugas en la tubería para registro de bomba sumergible.

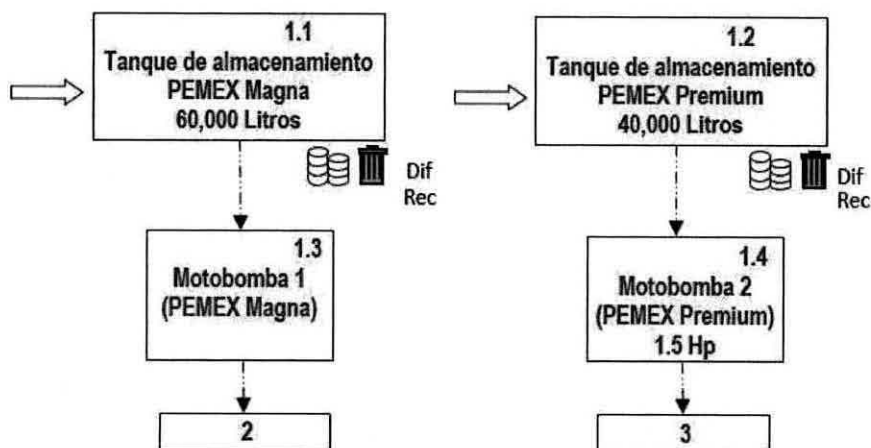


Diagrama No.2.- Proceso de almacenamiento de la estación de servicio.

2. DISPENSARIOS PEMEX MAGNA

- Se cuenta con 2 dispensarios que despachan gasolina magna, cada uno cuenta con dos mangueras para éste producto, uno por cada posición de carga. Estos dispensarios despachan también gasolina Premium.
- En el área de dispensarios se tiene como insumo directo la gasolina que será repostada a los vehículos, además de contar con instalación para el suministro de agua y aire para el cliente que requiera hacer uso de éste servicio. En dicha área también se tendrá generación de residuos peligrosos y de manejo especial, enviando a disposición final los residuos peligrosos y a reciclado aquellos residuos sólidos que puedan ser valorizados.
- En este punto se tiene emisión de contaminantes al aire procedentes de los vapores desplazados por la gasolina que entra al interior del tanque de combustible del automóvil, así como por los derrames accidentales ocurridos durante las maniobras de carga de combustible en los dispensarios. La cantidad de los vapores desplazados durante el repostaje a los vehículos depende principalmente por la temperatura de la gasolina, la temperatura del tanque auto, presión de vapor red de la gasolina y la tasa de carga de combustible.

3. DISPENSARIOS PEMEX PREMIUM

- Se cuenta con 2 dispensarios que despachan gasolina premium, cada uno cuenta con dos mangueras para éste producto, uno por cada posición de carga. Estos dispensarios despachan también gasolina magna.
- En el área de dispensarios se tiene como insumo directa la gasolina que será repostada a los vehículos, además de contar con instalación para el suministro de agua y aire para el cliente que requiera hacer uso de éste servicio. En dicha área también se tendrá generación de residuos peligrosos y de manejo especial, enviando a disposición final los residuos peligrosos y a reciclado aquellos residuos sólidos que puedan ser valorizados.

- c) En este punto se tiene emisión de contaminantes al aire procedentes de los vapores desplazados por la gasolina que entra al interior del tanque de combustible del automóvil, así como por los derrames accidentales ocurridos durante las maniobras de carga de combustible en los dispensarios. La cantidad de los vapores desplazados durante el repostaje a los vehículos depende principalmente por la temperatura de la gasolina, la temperatura del tanque auto, presión de vapor red de la gasolina y la tasa de carga de combustible.

4. TUBOS DE VENTEO

- a) La respiración de los tanques derivada de la evaporación de las gasolinas y a los cambios de presión barométrica será regulada por las tuberías de venteo.
- b) Para el almacenamiento de gasolinas, al ser líquidos con temperatura de inflamación mayor a 60°C, se utilizarán boquillas para venteos con válvula de venteo.
- c) Por ningún motivo debe quedar oculta o bloqueada la sección superficial de los venteos de tanques de almacenamiento.

5. SRV (FASE II)

- a) Como dispositivo para el control de emisiones se cuenta con un sistema de recuperación de vapores en la fase II, el cual consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina generados durante la transferencia del combustible del tanque de almacenamiento al vehículo automotor. Los vapores recuperados son transferidos desde el tanque del vehículo hacia el tanque de almacenamiento.

6. SERVICIOS AUXILIARES

6.1. Mantenimiento de instalaciones: lavado de pisos de áreas de almacenamiento y de despacho de producto

- d) El mantenimiento de las instalaciones lo integraran las actividades para conservar en condiciones ópticas de seguridad u operación los equipos e instalaciones.
- e) Para realizar las actividades de limpieza de la estación de servicio en necesaria la utilización de agua para el lavado de las instalaciones. Dicha agua de lavado será conducida por el drenaje aceitoso hasta llegar a la trampa de combustibles para la retención de dicho contaminante.
- f) En ésta sección se tendrá generación de residuos peligrosos los cuales serán manejados conforme a lo establecido en la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

6.2 Drenaje aceitoso y trampa de combustibles

- a) La trampa de combustibles es el elemento del sistema de drenaje aceitoso en el cual se efectúa el proceso de tratamiento primario a las aguas aceitosas para, la función de retener los combustibles por mecanismos físicos aprovechando las diferentes densidades de los contaminantes.
- b) Los residuos retirados de éste dispositivo derivados de su limpieza, serán manejados como residuos peligrosos.

6.3 Drenaje municipal.

La instalación cuenta con conexión hacia el drenaje municipal operado por la CIAPACOV, el cual es el organismo operador del agua de la zona, hacia donde son dirigidas las aguas residuales procedentes de la trampa de combustibles y de los sanitarios.

6.4 Sanitarios

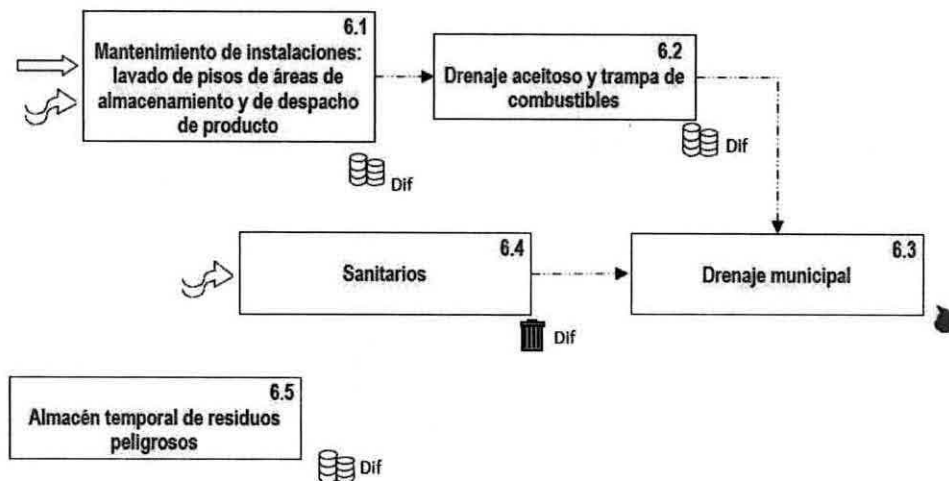
6.4.1 En el servicio de sanitarios tanto para los trabajadores como para los clientes, se tendrá generación de residuos sólidos los cuales serán enviados a confinamiento. Las descargas de aguas residuales generados son dirigidas hacia el drenaje municipal.

6.5 Almacén temporal de residuos peligrosos.

6.5.1 El almacén temporal de residuos peligrosos cuenta con extintor y letreros alusivos.

6.5.2 Los residuos peligrosos generados dentro de las instalaciones de la estación de servicio serán manejados de la siguiente manera:

- Envasados en recipientes seguros, en buen estado, con tapa. Para en caso de líquidos se usará un embudo para evitar que los residuos salpiquen.
- Identificación con rótulos autoadheribles que indiquen: la clave CRETIB, nombre del residuo peligroso, fecha de generación, nombre del generador, etc.
- Entrega a empresas autorizadas por la SEMARNAT para su reciclaje y/o tratamiento.
- Control sobre los volúmenes de generación y salida mediante bitácora de control.
- Requisición del manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos por cada salida.
- Los residuos peligrosos posteriormente se recolectarán por una empresa autorizada por SEMARNAT para llevar a cabo su reciclaje o confinamiento según corresponda.



7 OFICINAS

- 7.2.1 Los servicios de administración de la estación de servicio se llevarán a cabo en las oficinas en donde se tendrá el control de la operación de las instalaciones.
- 7.2.2 En esta sección se tendrá generación de residuos sólidos derivados del uso de consumibles, tales como cartón, papel y plásticos.

d) Uso actual del suelo en el sitio seleccionado.

El sitio del proyecto se encuentra en un predio urbano dentro de la ciudad de Villa de Álvarez, Colima.

e) Programa de trabajo en el cual se incluya una descripción de las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto.

El proyecto ya se encuentra en la etapa de operación y mantenimiento, completamente construido.

Tabla No.4.- Programa de Trabajo.

ACTIVIDAD	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic	2018	2019.....
	2017													
OPERACIÓN (venta de Combustibles)														
MANTENIMIENTO INSTALACIONES														
ABANDONO	No se prevé													



f) Programa de abandono del sitio en el que se defina el destino que se dará a las obras una vez concluida la vida útil de proyecto.

No se contempla el abandono de las instalaciones. La vida útil del proyecto se considera 30 años, su duración dependerá de la renovación de sus equipos y la renovación de su permiso de funcionamiento. El equipo y las instalaciones recibirán mantenimiento preventivo programado o en su caso correctivo, cambiando piezas o partes que se encuentren en mal estado.

III.2. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas.

Las sustancias que se emplean en la estación de servicio, principalmente corresponde a gasolina magna y gasolina premium , las cuales corresponden a los productos que se comercializarán dentro de las instalaciones del proyecto. Dichas sustancias presentan las siguientes características:

Tabla No.5.- Características de las sustancias manejadas.

Características	Productos	
	Gasolina Magna	Gasolina Premium
No. ONU	1203	1203
No. CAS	8006-61-9	8006-61-9
Rombo NFPA-704		
CRETIB	Tóxico, Inflamable	Tóxico, Inflamable
Nombre químico	ND	ND
Nombre comercial	Gasolina Pemex - Magna	Gasolina Pemex – Premium Resto del país.
Estado físico	Líquido	Líquido
Sinónimos	Gasolina Pemex-Magna/Pemex Magna Resto del País	Gasolina Pemex- Premium/Pemex Premium Resto del País
Componentes	Gasolina 100% Aromáticos ND Olefinas ND Benceno 3.0% máx.	Gasolina 100% Aromáticos 35.0% máx. Olefinas 15.0% máx. Benceno 2.0% máx. Oxígeno 2.7% máx.
Temp. Ebullición (°C)	60-70	ND
Temp. Fusión (°C)	NA	NA
Temp. De inflamación	Inferior a 0°C	Inferior a 0°C
Temp. Autoignición (°C)	Aprox. 250°C	Aprox. 250°C
Densidad relativa de vapor	3.0-4.0	3.0-4.0
pH	ND	ND
Color	Rojo (Visual)	Sin Anilina (visual)
Olor	Característico a gasolina	Característico a gasolina
Velocidad de evaporación	ND	ND
Solubilidad en agua	Insoluble	Insoluble
Presión de vapor a 37.81C (kPa)	54.0-79.0	54.0-79.0
% de volatilidad	NA	NA
Límites de explosividad inferior	1.3	1.3
Límites de explosividad superior	7.1	7.1
Gravedad específica 20/4°C	0.700-0.770	0.700-0.770
CL ₅₀	ND	ND
DL ₅₀	ND	ND
Volumen anual proyectado	3,000 m ³	1,000 m ³
Tipo de Almacenamiento	Tanque acero al carbón	Tanque acero al carbón
Capacidad de tanques	50,000 L	50,000 L
Etapas en la que se utilizará	Operación	Operación
Destino	Venta al público	Venta al público

Anexo No.4.- HDS Gasolina Magna/Gasolina Premium.

III.3. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.

Aguas residuales

Las aguas residuales se generan por el servicio de sanitario son descargas a la red municipal de drenaje y alcantarillado.

Adicionalmente derivado de las actividades mantenimiento se generan aguas residuales del proceso de lavado de las instalaciones para lo cual se cuenta con una red conducción de aguas aceitosas que dirigen las descarga hacia una trampa de combustibles, con lo cual se retienen los aceites y combustibles que pudieran estar presentes, evitando que el contaminante ingrese a la red municipal de drenaje.

Emisiones a la atmósfera.

En la etapa de operación de la estación de servicio se emiten compuestos orgánicos volátiles (COVs) derivados del manejo de las gasolinas (gasolina Magna y Gasolina Premium), así como de una fracción BTX y de Hexano, éstas últimas al encontrarse dentro de la composición de las gasolinas.

Los puntos de emisiones atmosféricas dentro de la estación durante la etapa de operación básicamente se dan durante el proceso de descarga a tanques de almacenamiento (Fase I) y durante el despacho o repostaje de combustible a los vehículos (Fase II). La estación de servicio no contará con equipo de generación eléctrica por lo que no se tendrá emisiones derivadas de gases de combustión.

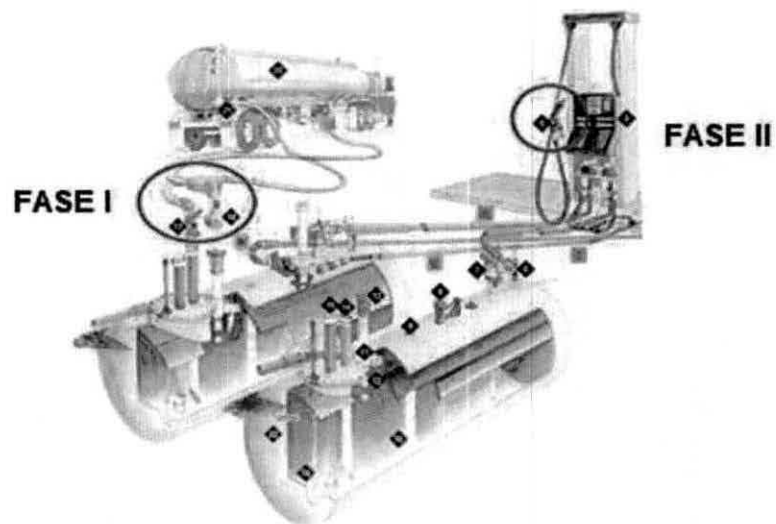


Figura No.2.- Identificación de puntos de emisión de contaminantes atmosféricos en estaciones de servicios.

Las emisiones en la Fase I son generadas cuando el vapor de la gasolina en el interior del tanque de almacenamiento es desplazado a la atmósfera por la gasolina que se descarga al tanque. Y una segunda fuente de emisiones de vapor en esta etapa es la respiración del tanque subterráneo, las pérdidas por respiración se producen a diario y son atribuibles a la evaporación de la gasolina y a los cambios de presión barométrica.

Las emisiones en la Fase II se consideran por la carga de combustible o repostaje de gasolina a los vehículos, las cuales proceden de los vapores desplazados por la gasolina que entra al interior del tanque de combustible del automóvil, así como por los derrames accidentales ocurridos durante las maniobras de carga de combustible en los dispensarios. La cantidad de los vapores desplazados durante el repostaje a los vehículos depende principalmente por la temperatura de la gasolina, la temperatura del tanque auto, presión de vapor reid de la gasolina y la tasa de carga de combustible.

Las emisiones provocadas por derrames durante el repostaje de gasolina se componen debido a las contribuciones de la pistola antes del llenado y posterior al llenado por el goteo de combustible, así como también por el posible desbordamiento de combustible por la tubería del depósito del vehículo durante el llenado. Ésta emisión puede estar determinado por diferentes factores entre los que se encuentra las características del negocio de la estación de servicio, el diseño del tanque de combustible del vehículo y las técnicas del despachador de combustible.

Respecto a la generación de emisiones por el manejo de combustible diésel, éstas se consideran despreciables debido a la baja presión de vapor que posee la sustancia.

La estación de servicio cuenta con un sistema de recuperación de vapores en dispensarios que retornará el flujo de gases hacia el tanque de almacenamiento de menor índice de octano, que en el caso particular de la instalación, corresponde al tanque de gasolina Magna.

Emisión de Ruido

En la etapa de operación del proyecto se tienen emisiones de ruido procedentes del compresor que alimentará el sistema de aire. El resguardo del equipo dentro del cuarto de máquinas permite mitigar la emisión de ruido hacia el exterior, así mismo se tendrá implementado un programa de mantenimiento preventivo de los equipos para maximizar su eficiencia.

Generación de residuos sólidos urbanos

Los residuos sólidos urbanos son generados dentro de la instalación tanto por los trabajadores como por los clientes que arriban a la estación de servicio a repostar combustible, este tipo de residuos incluye envolturas de comida, recipientes de bebidas y papel principalmente. Otra área importante de generación de residuos corresponde al área de Oficinas, en donde se generan residuos como cartón, papel, y embalajes de consumibles.

Generación de residuos peligrosos

Durante las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones se generan residuos peligrosos tales como: lodos aceitosos, envases vacíos que contuvieron materiales peligrosos, sólidos impregnados con hidrocarburos y lámparas fluorescentes.

Manejo:

- Envasado en recipientes seguros, en buen estado, con tapa. Para en caso de líquidos se usará un embudo para evitar que los residuos salpiquen. Adicionalmente se contará con charolas para colocarlas en caso de que se presenten goteos de lubricantes en la maquinaria y vehículos.
- Identificación con rótulos autoadheribles que indiquen: la clave CRETIB, nombre del residuo peligroso, fecha de generación, nombre del generador, etc.
- Almacenamiento en área techada, piso cementado, acceso restringido, muro de contención, fosa de retención, extintor, letreros alusivos, etc.
- Entrega a empresas autorizadas por la SEMARNAT para su reciclaje y/o tratamiento.
- Control sobre los volúmenes de generación y salida mediante bitácora de control.
- Requisición del manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos por cada salida.

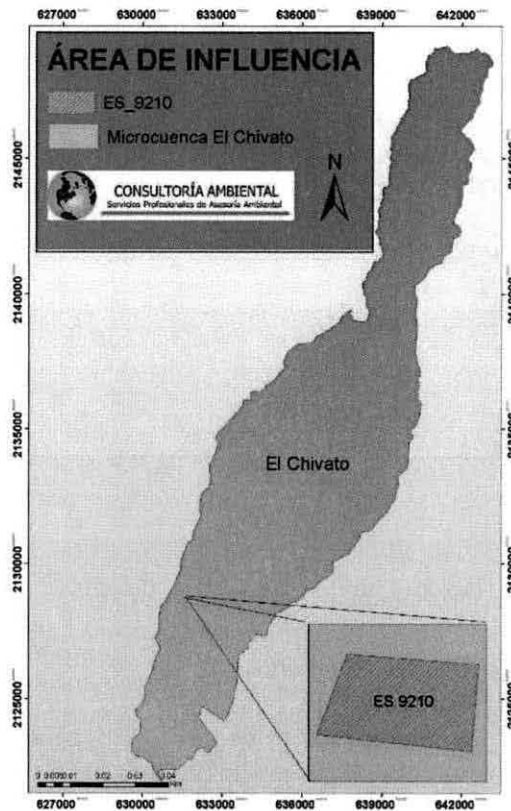
Contaminación por vibraciones, radioactividad térmica o luminosa

Durante todas las etapas del proyecto no se contempla la generación de contaminación por vibraciones, radioactividad térmica o luminosa.

III.4. Descripción del ambiente, y en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.

a) Representación gráfica del Área de Influencia.

Para describir de manera general los aspectos del medio natural que rodean el área de estudio se llevó a cabo un análisis de una microcuenca delimitada como área de influencia, la cual se ubica dentro de la región hidrológica No.16 denominada Armería Coahuayana, con una superficie de 109,944,960 m² equivalente a 109.945 Km².



Mapa No.4.- Área de influencia del sitio en estudio.

b) Justificación del Área de Influencia.

Los criterios que se consideraron para la determinación de la microcuenca hidrológica como área de influencia, fue debido a la importancia del agua como elemento clave para el funcionamiento de los ecosistemas, ya que desde las partes altas hasta los ríos este elemento interacciona con otros componentes ambientales (flora y fauna, suelos). Otro criterio de consideración es debido a que las microcuencas cuentan con límites espaciales claramente definidos y todas las actividades humanas que se lleven a cabo dentro de esta superficie va a repercutir directamente sobre el recuso agua.

El proceso metodológico para la delimitación de la microcuenca se realizó con apoyo del modelo de elevación digital y del uso de herramientas de Hidrology del Spatial Analys Tools del Software ArcGis. Versión 10.1.



Proceso metodológico para la delimitación de la microcuenca.

c) Identificación de atributos ambientales.

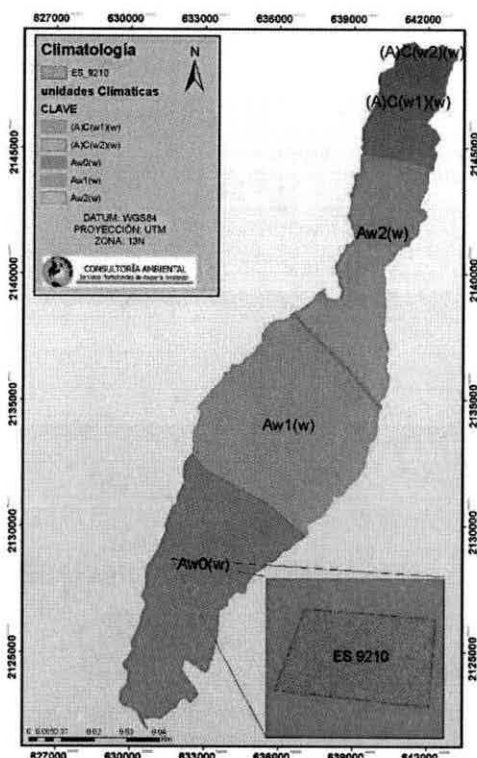
MEDIO NATURAL.

1.- Climatología

1.1.- Tipo de Clima.

De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, el área de estudio presenta el siguiente tipo de clima: Aw0 (w) y corresponde a un clima Cálido subhúmedo con lluvias en verano, el menos húmedo de los cálidos subhúmedos.

Las lluvias se presentan durante los meses de junio, julio, agosto, septiembre, y octubre; donde se encuentra más del 90 % del total de las precipitaciones (96.9 cm.). El mes más lluvioso es julio con 21.73 cm. y el mes de agosto baja la precipitación para recuperarse el siguiente mes. Octubre es el mes con mayor irregularidad pluvial, ya que el número de días con lluvia apreciable es de 18; mientras que el promedio anual es de 79 días (con un máximo de 102 y un mínimo de 53).



Mapa No.5.- Tipo de clima del área de influencia.

1.2.- Temperaturas Promedio

De acuerdo a datos históricos, la temperatura media anual es de 26.4 °C, del mes más frío 19.9°C en Febrero y del mes más caliente 29.5°C en junio.

La precipitación promedio anual del periodo de 1988-1997 es de 1021.4 mm, del mes más seco de 2.4 mm en abril y del mes más lluvioso de 275.2 mm en septiembre.

La evotranspiración anual es de 136.15 cm; la mayor se registra en el mes de mayo con 14.7 y la menor en el mes de enero con 7.77 cm. La humedad relativa en promedio anual es de 71.6% siendo abril el mes más seco con 62% y septiembre el más húmedo con 81.5 %.

1.3.- Intemperismos severos.

La frecuencia de perturbaciones ciclónicas es de 2 años 9 meses en un periodo de 47 años presentando un 38% de posibilidades de ocurrencia anual, por lo que la incidencia ciclónica se puede considerar media. Durante el periodo de 1960 a 1991, lo hicieron directamente ocho (Coplade 1991). La principal zona donde tiene impacto directo es la zona costera del estado y principalmente afecta al sector

agrícola. La frecuencia de heladas se presenta entre 1 y 2 días, enseguida se presenta una tabla y un gráfico donde se muestra el número de días al año con fenómenos especiales.

Tabla No.6.- Número de días al año con fenómenos especiales.

NUMERO DE DÍAS CON FENÓMENOS ESPECIALES	
TIPO	ANUAL
Lluvias apreciables	76.24
Lluvias inapreciables	19.34
Despejados	127.17
Medio nublados	140.21
Nublados / cerrados	97.73
Granizo	0.42
Heladas	0.06
Tormenta eléctrica	49.2
Niebla	4.04

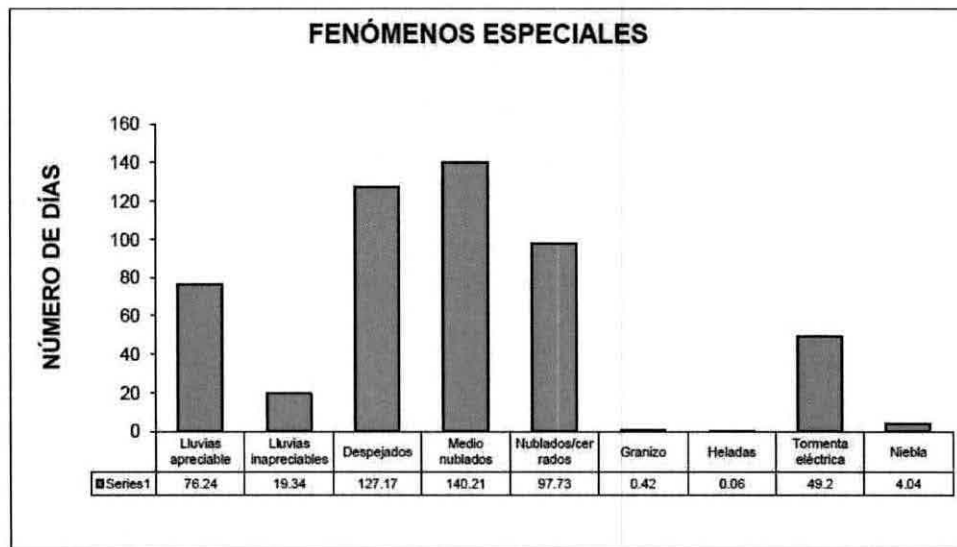


Gráfico No.1.- Número de días al año con fenómenos especiales

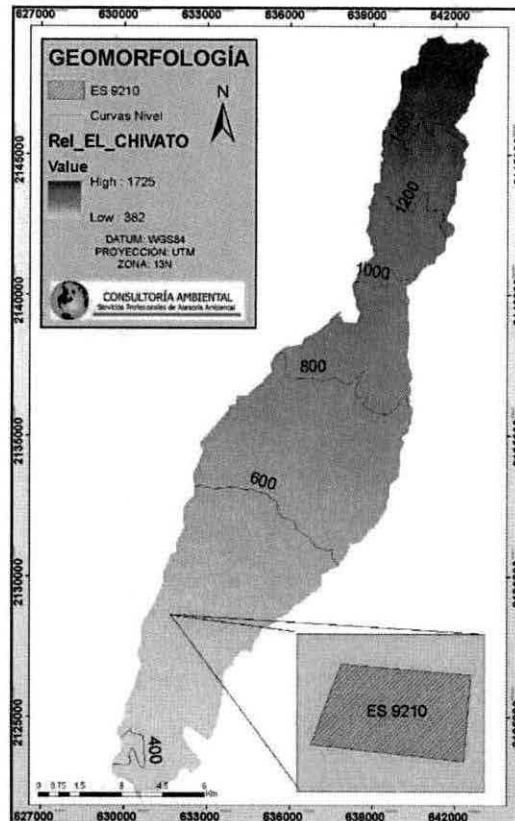
1.4.- Altura de la capa de mezclado del aire.

No se cuentan con datos disponibles del lugar.

2.- Geomorfología y Geología

2.1.- Geomorfología General.

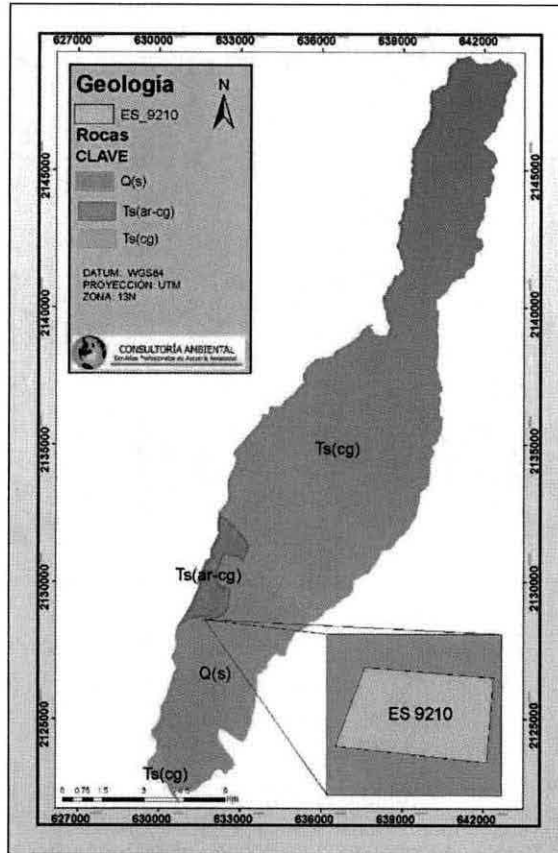
La geomorfología del área estudio está conformada básicamente por una planicie con macizo rocoso, con elevaciones que van de los 382 a los 1725 m.s.n.m., ubicándose el sitio del proyecto en los 479 m.s.n.m.



Mapa No.6.- Geomorfología del área de estudio.

2.2 Fisiografía

De acuerdo con la clasificación de provincias fisiográficas del INEGI (1997), el área de estudio se ubica dentro del Sistema Fisiográfico de la provincia Sierra Madre del Sur, la cual está subdividida en dos subprovincias denominadas, Sierra de la Costa de Jalisco y Michoacán y subprovincia de la Cordillera Costera del Sur, topografía llanura costera con laguna costera y sierra de cumbres tendidas.

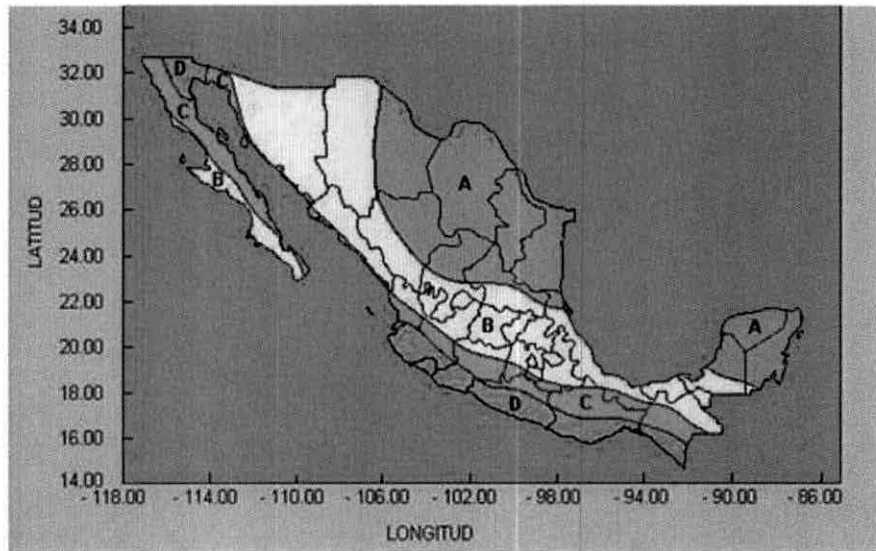


Mapa No.8.- Geología del área de influencia.

2.4.- Susceptibilidad de la zona: Sismicidad, deslizamientos, derrumbes, otros movimientos de tierra o roca, posible actividad volcánica, etc.

Sismicidad

El área se encuentra en una región clasificada como de alto riesgo en los límites de la placa "Norteamérica" con la de "Cocos". El origen de la mayor parte de los sismos registrados en el área se debe a la tensión generada por el movimiento contrario de ambas placas y la subducción de la placa de "Cocos" bajo la placa de "Norteamérica". Durante la historia reciente citamos los sismos considerables presentándose en los años 1932, 1941, 1973, 1985, en 1995 se presentó uno de los sismos más fuertes del siglo pasado con una intensidad de 8.5 grados Richter y cuyo epicentro se localizó enfrente de las costas de Manzanillo; aun así, recientemente podemos citar el sismo ocurrido el pasado 21 de enero de 2003, con una intensidad destructiva en todo el Estado de Colima, mayor que el del año 1995, manejándose una intensidad de 7.6 grados Richter, pero algunas fuentes internacionales han manifestado que pudo ser mayor a los 9 G.R.



Mapa No.9.- Regionalización sísmica de la República Mexicana.

- Zona A No se tienen registros históricos de sismos
- Zona B y C Se registran sismos no tan frecuentes
- Zona D Se reportan grandes sismos históricos

En enero 21 del 2003 se suscitó uno de los sismos más fuertes registrados en los últimos 50 años, así como uno de los más destructivos que se han presentado en el estado, donde se maneja una intensidad de 7.6 grados escala Richter, pero según algunas fuentes internacionales han manifestado que pudo ser mayor a los 9 grados de dicha escala, además de que la duración fue mayor a los 40 segundos. A continuación la siguiente tabla nos muestra los sismos más fuertes registrados en los últimos años.

Tabla No.7- Reporte de sismos, Fuente; Servicio Sismológico Nacional 2003 y 2014.

Año	Escala Richter
1932	8.2 y 7.8 (replica)
1973	7.6
1985	8.1
1986	7.0
1995	8.0
1999	8.0
2003	7.6
2014	7.2

Considerando el factor de sismicidad en la zona, en el diseño de edificaciones se deberá considerar la máxima seguridad estructural antisísmica, de acuerdo a como lo rigen los reglamentos de construcción vigentes para el Estado de Colima; adicionalmente se deberá realizar el estudio específico de mecánica de suelos para garantizar un efectivo soporte y resistencia del suelo de acuerdo a las estructuras futuras que deberá sustentar.

2.5.- Vulcanismo

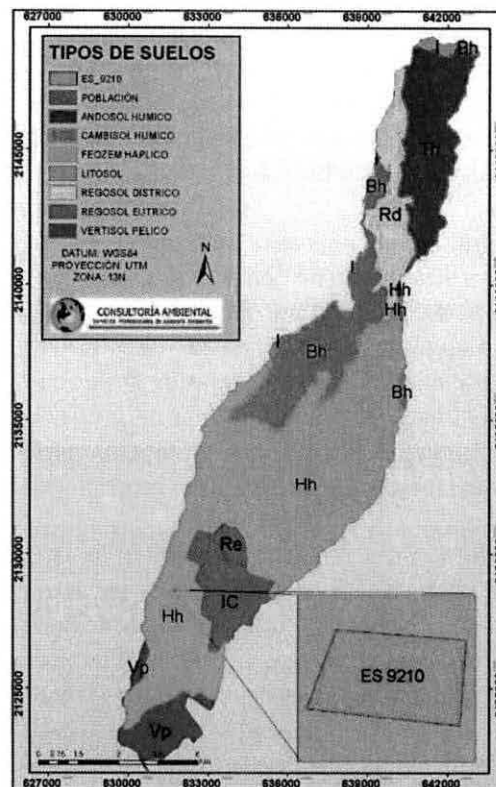
Adicionalmente se encuentra el volcán de Colima a 32 km. al Noreste del área de estudio en línea recta, cuyos efectos de su actividad normal generan movimientos más o menos frecuentes. El área se clasifica como de "bajo riesgo" en cuanto a efectos directos de la actividad volcánica.

En los últimos 419 años se estiman en 30 fases eruptivas. Para la población de Colima, las erupciones no han presentado grave peligro, no así para el sur de Jalisco, debido a los vientos dominantes. En 1957 inició su actividad fumarólica y en los años de 1975- 1976 fueron notables sus derrames y en abril de 1991 intensificó la actividad. Este volcán se considera de los más activos del país.

3.- Suelos.

3.1.- Tipos de suelos presentes en el área y zonas aledañas.

Los diferentes tipos de suelos que se tienen en el área de estudio se presentan a continuación en el siguiente mapa:



Mapa No.10.- Tipo de suelos del área de influencia.

3.2.- Composición del suelo

Ubicándose el sitio del proyecto en un suelo de tipo Feozem háplico más Regosol de textura media. Se caracterizan por ser suelos abundantes se distribuyen de forma extensa en la serranías al noroeste, centro y sureste de la Sierra Madre Occidental, oeste y sureste del Eje Neovolcánico y la porción oeste de la Sierra Madre del Sur; localizados en casi todos los tipos climáticos de la entidad, con excepción del cálido húmedo. Están caracterizados por presentar una capa superficial oscura (horizonte A mólico), rica en materia orgánica y nutrientes (Feozem háplico), resultado fundamental de la intensa actividad biológica. Son de textura media, con estructura granular en la parte más superficial y bloques subangulares en la siguiente capa que, en conjunto con la porosidad, confieren al suelo buenas condiciones aeróbicas y por lo tanto un buen drenaje interno, lo que permite la penetración de raíces y se infiltre el exceso de agua, por lo que presenta buena capacidad de retención de humedad aprovechable (INEGI, 1990).

4.- Hidrología

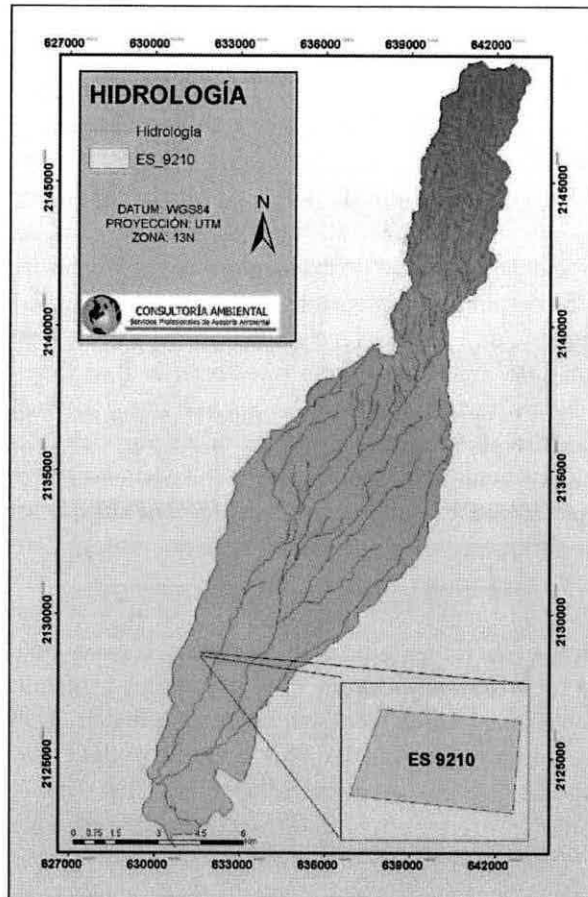
4.1.- Principales Ríos o Arroyos Cercanos.

El área de estudio se encuentra dentro la región hidrológica 16 Armería-Coahuayana, cuenca hidrológica Río Armería, subcuenca hidrológica Armería y microcuenca El Chivato.

La Cuenca Río Armería se encuentra formada por la unión de varios arroyos en la porción sur de Jalisco, el río Armería corre alternadamente hacia el sur y suroeste; recibe los nombres de "Ayutla" y de "Ayuquila", en esa entidad; se interna en territorio de Colima, ya con el nombre de "Armería"; transita por el borde occidental del valle donde está asentada la ciudad capital; ingresa a la planicie costera y, finalmente, desemboca al Océano Pacífico. Sus afluentes principales son los ríos Colima, Comala y San Palmar (Algodonal): el primero es originado por manantiales en las faldas del Volcán de Fuego, corre de noreste a suroeste, cruza la ciudad de Colima y se une al Armería en el borde superior de la planicie costera; el segundo, también formado por manantiales en la misma área, corre hacia el suroeste y confluye con el río Colima aguas abajo de la ciudad de mismo nombre; el tercero es originado por las descargas de un manantial que brota en las faldas de la sierra Perote, en la porción noroccidental del estado, se dirige hacia el sureste y confluye con el Armería en el borde sur de valle de Colima. Su cuenca tiene extensión superficial de 9,800 km², correspondiendo el 19% de ella a territorio colimense, y su escurrimiento medio anual fue de 1,067 Mm³ en la estación "Peñitas" durante el intervalo 1967-87.

El régimen de escurrimiento del río Armería varía a lo largo de su curso. Entre las estaciones hidrométricas "Peñitas" y "Jala", es intermitente a pesar de que recibe excedentes de riego y aportaciones del manantial "Nahualapa". Aguas abajo de la estación "Jala", es permanente por el retorno de los excedentes y las descargas de varios tributarios: el río Colima que, a su vez recibe la descarga comprendida para uso agrícola del manantial "Los Ameales"; el arroyo "El Chino", que le descarga hasta 2 m³/s durante el estiaje, y el arroyo Charco verde, que le aporta un caudal medio de 1 m³/s. En su tramo inferior aguas abajo de la estación "Colimán", el río recibe además descargas del acuífero y retornos de riego.

Dentro del área de influencia del área de estudio se encuentran algunas corrientes intermitentes provenientes de las zonas cerriles y corrientes perennes, de la cual ninguna pudiera ser afectada por la realización del proyecto.



Mapa No.11- Hidrología superficial de la microcuenca.

4.2.- Calidad del Agua.

La calidad del agua para el uso potable, en las muestras analizadas, cae dentro del rango de agua dulce y en menor proporción del agua tolerable. Los sólidos totales disueltos fluctúan entre 212 y 1057 partes por millón. Se tienen valores elevados de 2402 partes por millón en un pozo ubicado en "Loma de Juárez" cuya agua se considera salada o im potable.

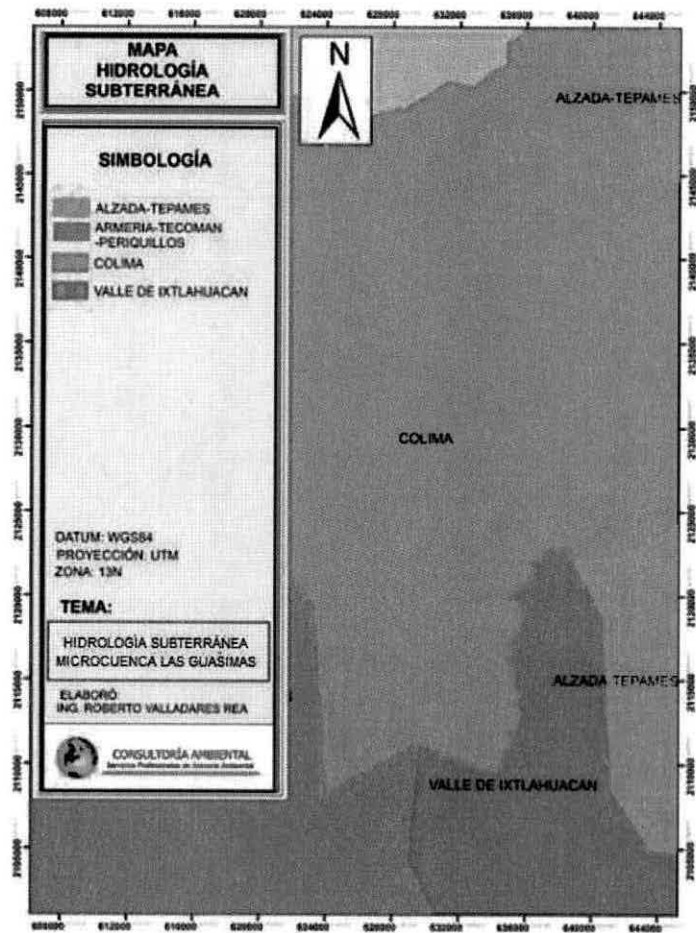
La calidad del agua para riego en la fracción norte del valle es C1-S1, (agua de baja salinidad y baja en sodio), pero a medida que el agua circula hacia el centro y sur del valle la calidad cambia a C2-S2 (agua de salinidad media y baja en sodio).

4.3.- Aguas Subterráneas

El sitio del proyecto se encuentra en el acuífero Valle de Colima el cual se sitúa en el norte del Estado y comprende partes de la cuenca del río Armería y del río Coahuayana; su extensión es de 1280 Km² y ocupa el segundo lugar en este rubro dentro de la entidad.

El acuífero Valle de Colima se caracteriza por la heterogeneidad propia de las rocas volcánicas que en gran parte lo constituyen. Dicha característica se manifiesta en una distribución espacial muy irregular de su capacidad transmisora, representada por coeficientes de transmisividad de 0.0003 a 0.003 m²/s, y se refleja en el desigual rendimiento de los pozos que lo captan, cuyo caudal específico varía entre 0.2 y 13 lps/m. Debido a su gran tamaño y a la elevada porosidad de los acuitardos - piroclásticos de gran tamaño y a la elevada porosidad de los acuitardos - piroclásticos de grano fino intercalados en el relleno -, su capacidad de almacenamiento es muy importante. Se le supone de tipo "libre", aunque a causa de la heterogeneidad del relleno el valor de su coeficiente de almacenamiento varía notablemente de un sitio a otro y aunque puede variar a lo largo del tiempo en un mismo sitio, localmente, puede comportarse como semiconfinado o como confinado, dependiendo de la secuencia estratigráfica y de las características constructivas de los pozos de bombeo. En la porción norte de esta zona, derrames lávicos fracturados de alta permeabilidad, intercalados con rocas poco permeables, constituyen acuíferos "colgados" que transmiten volúmenes significativos de agua a poca profundidad, originan manantiales transitorios o permanentes, alimentan al acuífero regional subyacente y son captados por norias y pozos someros.

El acuífero lo constituyen derrames lávicos, piroclásticos, brechas volcánicas y depósitos aluviales, que rellenaron una fosa tectónica; la proporción de materiales ígneos es mayor en la porción norte del acuífero y aumenta hacia el volcán de Colima, mientras que en su porción sur predomina el aluvión. El espesor del relleno aumenta de la periferia hacia el centro del valle, donde los pozos han alcanzado profundidades hasta de 300 m sin llegar a las rocas cristalinas y sedimentarias que forman el basamento y las fronteras laterales del acuífero al sur, al oriente y al poniente.



Mapa No.12. Hidrología subterránea.

4.4.- Aprovechamiento hídrico

Profundidad del Nivel Estático.

En el valle de Colima las profundidades tienen las siguientes valores: En el noroeste del valle en la zona de la población de Comala, las profundidades oscilan entre 60 y 90 m.; y en la zona de la ciudad de Colima varían de 20 a 60 m.

4.5.- Censo de aprovechamiento

Tabla No.8.- Aprovechamientos dentro del acuífero.

	Pozos	Norias
APROVECHAMIENTOS	305	310
USO AGRÍCOLA	107	42

USO A/P Y DOM	102	88
USO PECUARIO	40	136
INDUSTRIAL	20	6
SERVICIOS	36	38
ELECTRIFICADOS	215	119
COMB. INTERNA	3	28
SIN EQUIPO	35	115
S/ORIF. SECOS	52	46
ACTIVOS	168	193
INACTIVOS	137	117

5.- Oceanografía

El proyecto no está asociado a ambientes oceanográficos.

6.- Vegetación.

6.1 Tipo de vegetación de la zona

El área de influencia se ubica principalmente en una zona urbana, hacia el norte se ubica una zona de agricultura de temporal y hacia el sur otra zona de agricultura de riego, por lo que no se ubica ningún sitio con vegetación natural propia de la región misma que corresponde a vegetación arbustiva de selva baja caducifolia.

<i>Spondias purpurea</i> L.	Alimenticio
<i>Ipomea pes-caprae</i>	Medicinal

6.4 Señalar si existe vegetación y/o en peligro de extinción.

De acuerdo al análisis de vegetación del sistema ambiental y como referencia la Norma Mexicana Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 no se encuentran especies de ningún estatus en el área de estudio (sitio de proyecto).

7.- Fauna

7.1 Fauna característica de la zona

De acuerdo a la calidad ambiental y la diversidad de los ecosistemas dentro del área de influencia, este corresponde a un área urbana, por lo que la fauna silvestre es ausente. Sin embargo en las zonas cerriles es posible encontrar las especies de fauna que se presentan en las siguientes tablas, así como su estatus dentro de la Norma Mexicana Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla No.10.- Aves

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS EN LA NOM-059SEMARNAT-2010
<i>Padion haliaetus</i>	Gavilán pescador	
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común, zopilote negro	
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura, aura, zopilote cabeza roja	
<i>Buteo jamaicensis</i>		
<i>Buteo platypterus</i>		Pr
<i>Polyborus plancus</i>	Cara cara	
<i>Falco sparverius</i>	Halcón	
<i>Melanerpes aurifron</i>	Carpintero Cheje	
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	
<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador grisáceo	

Tabla No.11.- Reptiles.

ORDEN /NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS EN LA NOM-059 y CITES
<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel	Pr
<i>Conophis vittatus</i>	Alicante	
<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra	P
<i>Anolis nebulosus</i>	Lagartija	
<i>Aspidoscelis communis</i>	Lagartija	
<i>Sceloporus pyrocephalus</i>	Lagartija espinoza	

Tabla No.12.- Mamíferos.

ORDEN /NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo cadeno		Común
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado		Común
<i>Nasua Larica</i>	Tejón, Coatí		Abundante
<i>Procyon lotor</i>	Mapache		Común
<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago		Común
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago		Común
<i>Molossus ater</i>	Murciélago		Común
<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago		Común
<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago pescador		Común
<i>Pteronotus Dhabí</i>	Murciélago de falsa espalda		Abundante
<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago bigotón		Común
<i>Pteronotus personatus</i>	Murciélago		Abundante
<i>Natalus stramineus</i>	Murciélago		Común
<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro, Murciélago vampiro		Común
<i>Glossophaga leachii</i>	Murciélago		Abundante
<i>Leptonycteris sanborni</i>	Murciélago	A	Común
<i>Artibeus phaeotis</i>	Murciélago		Común
<i>Artibeus intermedius</i>	Murciélago frutero		Común
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero		Abundante
<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago		Común
<i>Lasiurus borealis</i>	Murciélago		Abundante
<i>Lasiurus intermedius</i>	Murciélago		Abundante
<i>Lasiurus xanthinus</i>	Murciélago		Abundante
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común, Tlacuache cola pelada		Abundante
<i>Marmosa canescens</i>	Ratón tlacuache, Tlacuachín		Abundante
<i>Pappogeomys bulleri</i>	Tuza		Común
<i>Liomys pictus</i>	Ratón espinoso		Abundante
<i>Baiomys musculus</i>	Ratón de campo		Común
<i>Peromyscus banderanus</i>	Ratón de campo		Común
<i>Peromyscus perfulvus</i>	Ratón		abundante
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata gris		Abundante
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón		Común
<i>Sciurus coliaei</i>	Ardilla		Escaso
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo, Armadillo de nueve bandas, Mulita, Ayotochtli		Común
<i>Odocoileus virginianus, sinaloae J.A. Allen</i>	Venado Cola blanca		Abundante
<i>Tayassu tajacu</i>			Abundante

<i>Felis pardalis</i>	Ocelote	P	Escaso
<i>Felis wiendii</i>	Tigrillo	P	Escaso
<i>Felis yagouarundi</i>	Yaguarundi	A	Abundante

NOTA: E: Probablemente extinta en el medio silvestre; P: En peligro de extinción; A: Amenazada; Pr: Sujeta a protección especial. Estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010

7.2 Especies de valor comercial

No existe ninguna especie de valor comercial dentro del área de estudio y en específico en el sitio de ubicación del proyecto.

7.3 Especies de interés cinegético.

No existe dentro del área de estudio y en su entorno UMAS con aprovechamiento cinegético.

8.- Ecosistema y paisaje.

El paisaje que se presenta en el área de influencia y su entorno corresponde a una zona urbana que se extiende sobre una llanura, encontrando a su entrono áreas de agricultura de temporal y de riego, así como encontrando una elevación con una altura de 520 m.s.n.m.

El proyecto representa infraestructura para proporcionar combustibles que la población requiere para la realización de sus actividades más económicas y de movilidad urbana. Por lo que en lo general el paisaje es urbano.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

1.- Población.

De acuerdo al INEGI, 2010, el municipio de Villa de Álvarez tiene una población total de **119,956** habitantes. Las principales localidades del municipio de Villa de Álvarez son la ciudad de Villa de Álvarez, Juluapan, Real de Minas, El Mixcuate, Pueblo Nuevo, El Naranjal, Las Joyitas, Agua Dulce, El Nuevo Naranjal y El Chivato.

1.1 Población económicamente activa.


De acuerdo los indicadores trimestrales seleccionados de la población económicamente activa en miles de acuerdo al anuario estadístico de Colima 2011, para los meses de enero a junio se reporta de una población de 14 años y más de 500,315 hombres, se tiene una población económicamente activa de 325,420, estando ocupada 310,137 y desocupada 15,283.

Encontrándose una población 259,757 mujeres de 14 años o más, y una población económicamente activa 134,834 de los cuales se reportan 128,563, ocupadas, y desocupadas 6, 271. Cabe mencionar que esta información se reporta para todo el estado de Colima.

1.2 Grupos étnicos.

Indicadores sociodemográficos de la población total y la población indígena, 2010

Tabla 13.- Indicador Sociodemográfico.

 Indicadores sociodemográficos de la población total y la población indígena, 2010.								
Colima		010 Villa de Álvarez		Tipo de municipio: Población indígena dispersa Grado de marginación: Muy bajo				
Indicador	Total	Indígena	Indicador	Total	Indígena	Indicador	Total	Indígena
Población			Condición de habla española (5 años y más)			Población según lugar de nacimiento		
Total	119,856	722	Bilingüe	171		En la entidad	83,009	382
0 a 4 años	10,428	54	Monolingüe	1		En otra entidad o país	34,564	340
5 años y más	107,368	688	No especificado	108		No especificado	2,393	0
12 años y más	92,141	571				Población de 5 años y más según lugar de residencia en 2005		
15 años y más	85,775	537	Alfabetismo (15 años y más)			En la entidad	95,852	533
Estructura por edad			Alfabeta	83,670	520	En otra entidad o país	11,088	129
Hombres			Analfabeta	1,688	13	No especificado	428	8
0 a 14 años	16,464	86	No especificado	419	4	Población económicamente (12 años y más)		
15 a 24 años	11,370	78	Instrucción escolar (15 años y más)			Activa	56,003	380
25 a 64 años	27,221	176	Sin instrucción ¹⁾	2,019	13	Ocupada	54,044	349
65 años y más	2,222	15	Primaria terminada	8,506	50	Desocupada	1,959	11
No especificado	1,080	0	Secundaria terminada	17,115	97	Inactiva	35,798	210
Mujeres			Derechohabiencia a servicios de salud			No especificado	340	1
0 a 14 años	15,555	99	Con derecho	90,190	613	Religión (5 años y más)		
15 a 24 años	11,990	74	Sin derecho	18,336	108	Católica	96,669	540
25 a 64 años	30,198	177	No especificado	2,424	1	No católica	6,702	86
65 años y más	2,774	17	Seguro popular			Sin religión	3,427	36
No especificado	1,082	0		28,027	135	No especificado	568	6

Fuente: CDI. Sistema de indicadores sobre la población indígena de México con base en: INEGI Censo General de Población y Vivienda, México, 2010.

Salario mínimo vigente.

Para el 2016 se estableció el salario mínimo de \$80.04 para el área geográfica única, por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación del 19 de diciembre de 2016, entrando en vigor a partir del 1 de enero de 2017.

2.- Servicios.

Servicios de comunicación

Tabla No.14.- Servicios de comunicación en Villa de Álvarez.

Servicios	Si	No
Telefonía y Fax	x	
Mensajería	x	
Servicio Postal	X	
Difusoras de televisión	x	
Radio	X	
Internet	x	

2.2 Medio de Transporte

Red carretera

Cuenta con una longitud total de 330.2 km. de los cuales 157.6 km. De los cuales corresponden a la carretera troncal o primaria de 2 y 4 carriles, de estos 58.8 km. Corresponden a la carretera de cuota; 32.4 km. de carretera estatal o pavimentada y 5.0 km. del mismo tipo pero sólo revestida.

El resto de los caminos vecinales o rurales, son los que comunican prácticamente toda la zona rural del municipio, con una longitud de 7.3 km. de camino pavimentado, 127.3 de camino revestido y 0.6 km. de terracería.

Red ferroviaria

El municipio de Villa de Álvarez no cuenta con red ferroviaria, sin embargo a una distancia de aproximadamente 240 metros de su frontera con el municipio Colima se encuentra la red ferroviaria que comunica el Puerto de Manzanillo con ciudades como Guadalajara y México; existen 236.95 km. de longitud de la red ferroviaria, de las cuales 134.97 km. son troncales o ramales, 52.70 km. tiene el tipo de vía secundaria y 49.28 km. con tipo de vía particulares.

Puerto Marítimo

El estado de Colima, cuenta con el puerto de Manzanillo, el cual es el más importante del Océano Pacífico y el segundo del país, siendo su principal actividad económica el comercio y en segundo lugar el turismo. Sin embargo es importante puntualizar que en el Municipio de Villa de Álvarez no se cuenta con un puerto marítimo, ubicándose como más cercano el de Manzanillo, el cual se encuentra a 103 kilómetros.

Aeropuerto

El municipio no cuenta actualmente con algún aeropuerto. En el estado se cuenta con dos, el más cercano a la comunidad es el Aeropuerto Nacional Miguel de la Madrid en Buena vista, Cuauhtémoc, y el segundo es el Aeropuerto Internacional Playa de Oro en Manzanillo.

2.3 Servicios Públicos.

Tabla 15.-Servicios Públicos.

SERVICIOS	SI	NO	OBSERVACIONES
AGUA POTABLE	x		CIAPACOV
DRENAJE Y ALCANTARILLADO	x		Municipio
ENERGÍA ELÉCTRICA	x		C.F.E.
ENERGÉTICOS	x		Privado
CANALES DE DESAGÜE	x		Municipio, CONAGUA
TIRADERO A CIELO ABIERTO		*	Municipio
RELLENO SANITARIO	x		Municipio

2.4 Centros Educativos.

Tabla 16.-Sector educativo municipal.

Características educativas de la población	
Población de 6 y más años, 2010	105,173
Población de 5 y más años con primaria, 2010	27,198
Población de 18 años y más con nivel profesional, 2010	20,815
Población de 18 años y más con posgrado, 2010	1,970
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010	10.67
Tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años, 201	99.51
Tasa de alfabetización de los hombres de 15 a 24 años, 2010	99.39

2.5 Centro de Salud.

Tabla No.17.- Servicios médicos y de asistencia.

Servicios	Si	No	Observaciones
Cruz Roja Mexicana	x		
Clínica IMSS	x		
Hospital General	x		
Otros	x		

2.6 Vivienda.

Las viviendas particulares habitadas y sus características según INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2010. Para el Municipio de Villa de Álvarez.

Tabla 18.- Indicador sociodemográfico.

Indicadores sociodemográficos de la población total y la población indígena, 2010.					
Colima		010 Villa de Álvarez		Tipo de municipio: Población indígena dispersa Grado de marginación: Muy bajo	
Indicador	Total	Indígena	Indicador	Población indígena por sexo	
				Hombres	Mujeres
Viviendas particulares habitadas			Condición de habla española (5 años y más)		
Servicios			Bilingües		
Total ²⁾	34,186	188	102		
Con agua entubada ³⁾	33,789	185	1		
Con drenaje	34,045	188	61		
Con electricidad	34,055	187	45		
Características			Alfabetismo (15 años y más)		
Piso de tierra			Alfabetas		
831			262		
5			258		
Bienes electrodomésticos			Analfabetas		
Con televisión			5		
33,431			183		
Con refrigerador			2		
32,545			187		
Con lavadora			262		
26,930			133		
Con computadora			187		
16,443			87		
			Instrucción escolar (15 años y más)		
			Sin instrucción		
			4		
			9		
			Con primaria terminada		
			32		
			16		
			Con secundaria terminada		
			47		
			50		
			Población económicamente (12 años y más)		
			Activa		
			207		
			153		
			Ocupada		
			199		
			150		
			Desocupada		
			8		
			3		
			Inactiva		
			77		
			133		
			No especificado		
			1		
			0		

²⁾ Incluye los rubros: Casa independiente, Departamento en edificio, Vivienda en vecindad, Vivienda en cuarto de azotea.

³⁾ Incluye los rubros: Agua entubada dentro de la vivienda y Agua entubada fuera de la vivienda pero dentro del terreno.

Fuente: CDI. Sistema de Indicadores sobre la población indígena de México con base en INEGI Censo General de Población y Vivienda, México, 2010

2.7 Zonas de recreo, parques, centros deportivos, centros culturales. (Cine, teatro, museos, monumentos nacionales).

Tabla No.19.- Espacios recreativos.

Servicios	Si	No	Observaciones
Parques y jardines	*		Equipamiento de la Cd. de Villa de Álvarez.
Centros deportivos	*		Equipamiento de la Cd. de Villa de Álvarez.
Centros culturales	*		Equipamiento de la Cd. de Villa de Álvarez.
Centros de esparcimiento	*		Equipamiento de la Cd. de Villa de Álvarez.
Otros	*		Turismo Colima.

3.- Actividades económicas.

3.1 Agricultura.

Según el anuario estadístico del estado de Colima 2011, el Municipio de Villa de Álvarez, se practica tanto la agricultura de temporal como la de riego, se tienen la producción de maíz, sorgo, trigo, pastos en las praderas. Así como la producción de tomate rojo y verde.

En el cuadro continuo se presenta el volumen y el valor de la producción agrícola por tipo de cultivo, principales cultivos del municipio de Villa de Álvarez, según la disponibilidad de agua del año agrícola 2010. Anuario estadístico de Colima 2011.

Tabla 20 Volumen y valor de la producción agrícola

Cultivo	Volumen (Toneladas)		Valor (Miles de pesos)	
	Riego	Temporal	Riego	Temporal
Tomate rojo	5,210	0	25,006	0
Maíz de grano	0	3,977	0	17,335
Sorgo Forrajero verde	0	625	0	2,283
Pastos y Praderas en verde	5 039	114,800	2,368	53,959

3.2 Ganadería.

Representa una actividad económica de mucha importancia para el municipio principalmente como el ganado bovino que se practica en forma intensiva y extensiva, en donde la mayoría de las praderas son de "zacatón", "zacate estrella y estrella africana".

Tabla 21.- Aportación económica de la ganadería

Ganado	Producto	Valor*
Bovino	Carne	295
Porcino	Carne	395
Ovino	Carne	4
Caprino	Carne	3
Aves	Carne	1643

3.3 Pesca.

En el área de estudio no se practica esta actividad, sin embargo, en el Municipio de Villa de Álvarez se ubican diversas instalaciones como sociedades cooperativas, granjas acuícolas en donde se tiene crías principalmente de tilapias.

3.4 Industriales: Extractiva, Manufacturera, de Servicios.

Tabla No.22.- Actividades industriales y de servicios.

Industria	Si	No	Observaciones
Minera	*		
Manufacturera	*		
Construcción	*		
Electricidad		*	
Comercio	*		

Fuente: INEGI, 2008.

3.5.- Silvicultura

La actividad forestal es mínima, debido al tipo de vegetación que prevalece en la región (selva baja caducifolia), lo que origina que se obtengan productos de bajo valor, mala conformación de trozas y relativamente reducidas dimensiones de las mismas.

El recurso forestal se emplea en la región para satisfacer las necesidades del medio rural. Principalmente en la producción de leña para combustible, materiales para construcción, postes, forrajes para el ganado, además de la obtención de productos de la medicina tradicional. De acuerdo al Anuario Estadístico del Estado de Colima, 2011 reportan un volumen de producción forestal maderable para el municipio de Villa de Álvarez, Colima de 18 m3 rollo.

4.- Tipo de Economía.

El tipo de economía es de servicios, sector terciario y consiste en construir una gasolinera que provea de combustibles para que la población satisfaga sus necesidades laborales y de movilidad. Por lo que esta generara derrama económica de manera directa e indirecta. Creándose fuentes de empleo temporales y permanentes.

5.- Cambios Sociales y Económicos.

Debido al tipo de proyecto a efectuar este beneficiará la movilidad, proveerá de energéticos para el desarrollo de las actividades económicas de la región y creará fuentes de empleo como se mencionó con anterioridad. A continuación se presenta una tabla de las necesidades y requerimientos para la funcionalidad del proyecto.

Tabla 23.- Cambio sociales y económicos.

CAMBIOS	TIPO	SI	NO
demanda de mano de obra		*	
cambios demográficos			*
aislamiento de núcleos poblacionales			*
Modificaciones de patrones de cultura de la zona			*
demanda de medios de comunicación			
medios de comunicación		*	
medios de transporte		*	
servicios públicos		*	
zonas de recreo		*	
centros educativos		*	
centros de salud		*	
Vivienda		*	

d) Funcionalidad.

La funcionalidad del ecosistema que comprende al área de influencia se encuentra parcialmente deteriorada, debido a que la microcuenca en su mayoría corresponde a una zona en donde se desarrolla la agricultura de temporal, la cual se caracteriza por la remoción de la vegetación para el establecimiento de los cultivos durante el temporal de lluvias. En la parte norte de la microcuenca se identifica la zona urbana de las ciudades de Colima y Villa de Álvarez, así como una zonas aisladas de vegetación con bosque de selva baja caducifolia con vegetación secundaria en las periferias este y sur del área de influencia, y una pequeña área en la parte este en donde se desarrolla la agricultura de riego.

Esta modificación del medio natural para su adecuación para el desarrollo de actividades productivas del ser humano, trae consigo la remoción de la vegetación nativa, desplazamiento de fauna y alteración en la calidad del aire, agua y suelos, rompiendo en la mayoría de los casos con las interacciones y relaciones de los organismos y componentes del sistema que prevalecía, modificando los movimientos de materia y energía, y por ende deteriorando su funcionalidad.

e) Diagnóstico Ambiental.

Considerando los componentes del área de influencia que se describió con anterioridad, se observa que la calidad ambiental está muy degradada, componiéndose principalmente un área en donde se desarrollan las actividades de agricultura de temporal y en su parte norte al área correspondiente a la zona urbana de las ciudades de Colima y Villa de Álvarez. En lo que respecta al proyecto que nos ocupa de la estación de servicio está ya se encuentra en operación, el presente tiene únicamente el objetivo de regularizarla ante la ASEA, de acuerdo a la legislación vigente en materia del sector hidrocarburos.

Por lo que la calidad ambiental de acuerdo a criterios de cambio de uso de suelo se encuentra severamente degradada. Siendo la principal actividad económica de la región la agricultura seguido de la comercios y servicios (en el espacio concerniente a la zona urbana).



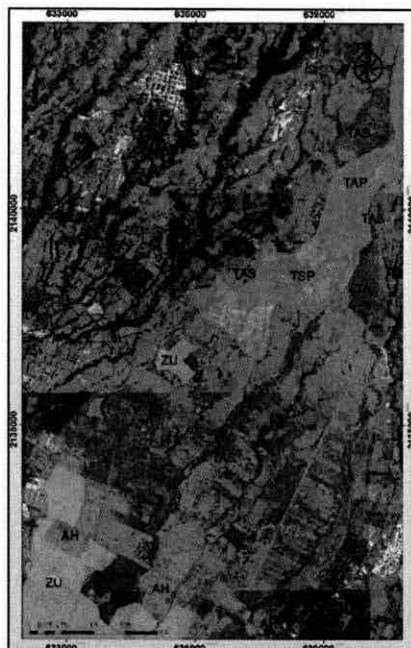
Mapa No.14.- Área de influencia y su entorno.

f) Estado de conservación y condiciones naturales de los componentes ambientales identificados tanto en el área de influencia como en las áreas que se verán afectadas por el proyecto.

A continuación se muestra en forma gráfica las condiciones naturales que prevalecen en el sitio, haciendo una distinción y acercamiento de las actividades antropogénicas que se desarrollan en el área de influencia. Así como las zonas de mayor conservación ubicadas en la zona este y sur de la microcuenca, concernientes a las áreas en donde prevalece el bosque de selva baja caducifolia con vegetación secundaria.



Mapa No.15.- Zona sur del área de influencia.



Mapa No.16.- Zona norte del área de influencia.

III.5. Identificación de los Impacto Ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones para su Prevención y Mitigación

a) Método para evaluar los impactos ambientales.

A continuación se describe el proceso metodológico tomando como base la conclusión del análisis del diagnóstico ambiental del área de estudio y el área de influencia, para identificar los componentes y factores que resultaron con una afectación significativa por alguna obra o actividad desarrollada en el pasado principalmente por actividades de la industria del petróleo y gas.

Para la identificación de los impactos ambientales se emplearon los métodos de listados simples los cuales permiten identificar los factores ambientales susceptibles de ser influenciados por el proyecto y la identificación de las diferentes actividades del proyecto potencialmente generadoras de impactos en los factores ambientales considerados. Para la representación y evaluación de los impactos identificados, se empleó la Matriz modificada de Leopold de Interacción Proyecto-Ambiente, (Leopold, 1971) y la Matriz cribada para determinar así adecuadamente todos los impactos ambientales ocasionados por el proyecto.

La calificación del impacto se indica con una escala numérica de acuerdo con los tres valores siguientes:

- No Relevante: Menor a 0.33.
- Moderadamente relevante: Entre 0.34 y 0.66.
- Relevante: Mayor a 0.66.

ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

Tabla No.24.- Elementos de evaluación.

Componente	Factores	Daño ambiental
Edafología	Cantidad de suelos	Erosión en suelos
	Calidad de suelos	Contaminación del suelo por residuos sólidos, líquidos y/o sustancias peligrosas.
Geomorfología	Geoformas	Alteración de geoformas
	Estabilidad del relieve	Pérdida de la estabilidad del relieve
Hidrología Superficial	Calidad	Contaminación los cuerpos de agua presentes
	Escorrentías superficiales	Alteración en el flujo del patrón hidrológico superficial

Hidrología Subterránea	Infiltración de agua	Acuíferos sobreexplotados
Vegetación	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal originaria
	Individuos de especies vegetales	Evidencia de la pérdida de individuos de especies vegetales
	Individuos de especies en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010	Evidencia de la pérdida de individuos de especies vegetales dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Biodiversidad	Evidencia de la pérdida de la biodiversidad
Fauna	Individuos de especies animales	Evidencia de la pérdida de individuos de especies animales
	Individuos de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010	Evidencia de la pérdida de individuos de especies animales dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Hábitats	Reducción de hábitats
	Biodiversidad	Pérdida de la biodiversidad
	Corredores biológicos	Pérdida de corredores biológicos

VALORACIÓN CUALITATIVA

Para este punto, se puede utilizar la metodología empleada para medir la gravedad del impacto ambiental ocasionado cuando sea negativo, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de *magnitud e incidencia* de la alteración:

- La *magnitud* representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia (espacio geográfico del área de estudio y área de influencia).
- La *incidencia* se refiere a la severidad: grado y forma, de la alteración la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, y que son los siguientes:
 - Intensidad. Grado de incidencia de la alteración.
 - Extensión. Área de influencia del efecto en relación con el entorno considerado.
 - Momento. Lapso de tiempo que transcurre entre la acción y la aparición del efecto.

- Inmediatez. Dependencia directa de una acción o indirecta a través de un efecto.
- Persistencia. Tiempo de permanencia del efecto.
- Continuidad. Manifestación de forma constante en el tiempo.
- Periodicidad. Manifestación de forma cíclica o recurrente en el tiempo.
- Regularidad. Manifestación de forma regular, predecible, por tanto, o impredecible.
- Acumulación. Incremento continuo de la gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- Sinergia. Reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples produce un efecto superior a su suma simple.
- Reversibilidad. Posibilidad de ser asimilado por el medio, de tal manera que este, por sí solo, es capaz de recuperar las condiciones iniciales una vez producido el efecto.
- Recuperabilidad. Posibilidad de recuperación mediante intervención externa.

La incidencia se refiere a la severidad y forma de alteración, la cual está definida por los atributos, para caracterizarlos se puede utilizar una forma de carácter formal que se desarrolla en 4 pasos:

1. Tipificar las formas en que se puede describir cada atributo.
2. Atribuir un código numérico a cada forma acotado entre un valor máximo para la más desfavorable (3) y uno mínimo para la más favorable (1).

La expresión puede consistir en la suma ponderada de los códigos (que tienen una carga cuantificada) de los atributos ponderados, se puede considerar la expresión simple:

$$Incidencia = I + A + S + M + P + R + R + C + P$$

Tabla No.25.- Ponderación de atributos.

Atributo	Características de los atributos	Código	Ejemplo
Signo del efecto	Benéfico	+	-
	Perjudicial	-	
	Difícil de calificar sin estudios	X	
Inmediatez	Indirecto	1	1
	Directo	3	
Acumulación	Simple	1	1
	Acumulativo	3	
Sinergia	Leve	1	1
	Media	2	
	Fuerte	3	
Momento	Largo plazo	1	2
	Medio	2	
	Corto	3	

Persistencia	Temporal	1	1
	Permanente	3	
Reversibilidad	A corto plazo	1	2
	A medio plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	2
	Media	2	
	Difícil	3	
Continuidad	Discontinuo	1	1
	Continuo	3	
Periodicidad	Irregular	1	1
	Periódico	3	
INCIDENCIA		Σ	12

3. Aplicar una función, suma ponderada para obtener un valor.
4. Estandarizar entre 0 y 1 los valores mediante la siguiente expresión:

$$\text{Incidencia} = I - I_{\text{mín}} / I_{\text{máx}} - I_{\text{mín}}$$

Siendo:

I = El valor de incidencia obtenido por un impacto.

$I_{\text{máx}}$ = El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor.

$I_{\text{mín}}$ = El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el menor valor.

De acuerdo con el ejemplo se tiene lo siguiente:

$$I = 12$$

$$I_{\text{máx}} = 27$$

$$I_{\text{mín}} = 9$$

$$\text{Incidencia} = 12 - 9 / 27 - 9 = 0.16$$

Este valor de incidencia debe calcularse por cada factor identificado en la tabla de elementos de evaluación.

ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez realizada la evaluación cualitativa de los impactos ambientales identificados, éstos se clasificarán de acuerdo a sus valores obtenidos, los cuales podrán ser:

Tabla No.26.- Categorización de los impactos ambientales.

Categoría	Interpretación	Intervalo de valores
No Relevante	Alteraciones de muy bajo impacto a componentes y factores que no comprometen la integridad de los mismos.	Menor a 0.33
Moderadamente relevante	Se afectan componentes y factores sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.	0.34 a 0.66
Relevante	Se pueden generar alteraciones en los componentes y factores que afectaron el funcionamiento o estructura de los ecosistemas.	Mayor a 0.66

b) Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales.

Para la identificación de los impactos ambientales que se presentan durante la ejecución se realizó mediante la siguiente Matriz.

Tabla No.27.- Matriz identificación de impactos ambientales, etapas operación y mantenimiento.

ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
Componente	Factores	Daño ambiental	Signo del efecto	Inmediatez	Acumulación	Sinergia	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	INCIDENCIA	ÍNDICE DE INCIDENCIA
Edafología	Cantidad de suelos	Erosión en suelos	-	1	1	1	1	1	2	1	1	1	10	0.06
	Calidad de suelos	Contaminación del suelo por residuos sólidos, líquidos y/o sustancias peligrosas.	-	3	3	2	3	1	2	2	3	3	22	0.72
Geomorfología	Geoformas	Alteración de geoformas	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0.00
	Estabilidad del relieve	Pérdida de la estabilidad del relieve	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0.00
Atmósfera	Calidad del aire	Contaminación del aire por partículas o gases de combustión	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0.00
		Contaminación del aire por compuestos orgánicos volátiles	-	3	1	2	3	1	2	2	3	3	20	0.61
	Clima	Alteración de las condiciones climáticas prevaletientes	-	1	1	1	1	1	2	2	1	1	11	0.11
Hidrología Superficial	Calidad del agua	Contaminación de los cuerpos de agua presentes	-	3	3	2	3	1	2	2	3	3	22	0.72
	Escorrentías superficiales	Alteración en el flujo del patrón hidrológico superficial	-	3	1	2	2	1	2	1	1	1	14	0.28
Hidrología Subterránea	Infiltración de agua	Acuíferos sobreexplotados	-	3	1	1	1	3	2	2	3	3	19	0.56
Vegetación	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal originaria	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0.00

	Individuos de especies vegetales	Evidencia de la pérdida de individuos de especies vegetales	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0.00
	Individuos de especies en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010	Evidencia de la pérdida de individuos de especies vegetales dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0.00
	Biodiversidad	Evidencia de la pérdida de la biodiversidad	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0.00
Fauna	Individuos de especies animales	Evidencia de la pérdida de individuos de especies animales	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0.00
	Individuos de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010	Evidencia de la pérdida de individuos de especies animales dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0.00
	Hábitats	Reducción de hábitats	-	1	1	1	2	3	1	1	3	1	14	0.28
	Biodiversidad	Pérdida de la biodiversidad	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0.00
	Corredores biológicos	Pérdida de corredores biológicos	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	0.00
Medio Social	Empleo	Oportunidades laborales	+	3	1	2	3	3	1	1	3	3	20	0.61
	Demanda	Requerimiento de servicios de terceros	+	3	1	3	3	3	1	2	3	3	22	0.72
	Contribución	Aportación al desarrollo	+	3	1	3	3	3	1	2	3	3	22	0.72
	Riesgos	Vulnerabilidad	-	3	1	3	3	1	3	2	3	1	20	0.61

Como resultado de la evaluación de los impactos ambientales se obtuvo la siguiente clasificación de los impactos de acuerdo a su relevancia.

Tabla No.28.- Clasificación de impactos ambientales Etapa de operación y mantenimiento.

ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
CATEGORIA	NATURALEZA	CANTIDAD IDENTIFICADA
No relevante	Perjudicial	15
Moderadamente Relevante	Perjudicial	2
	Benéfico	2
Relevante	Perjudicial	2
	Benéfico	2

Descripción de Impactos Ambientales Moderadamente Relevantes y Relevantes

FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL AIRE

Contaminación del suelo por residuos sólidos, líquidos y/o sustancias peligrosas.

Prácticamente todas las actividades productivas realizadas vienen acompañadas de la generación de residuos, este proyecto no es la excepción, ya que tiene la generación de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos.

Los residuos sólidos urbanos serán generados en el área de dispensarios por los trabajadores y los clientes que arriben a las instalaciones a repostar combustible, así como en el área de oficinas administrativas en donde se generan residuos como papel, cartón y embalajes de consumibles.

Los residuos peligrosos se generan derivados del mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones.

FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL AIRE

Contaminación del aire por compuestos orgánicos volátiles

En la etapa de operación del proyecto se generan compuestos orgánicos volátiles los cuales son emitidos por el manejo de las gasolinas debido a sus características de volatilidad, estas emisiones se presentan durante la descarga de combustible, por las respiración de tanques y descarga por tuberías de venteo, por el repostaje de combustible en los tanques de los vehículos, y por posibles derrames que puedan provocarse durante la descarga y repostaje de las gasolinas.

FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL AGUA

Contaminación de los cuerpos de agua presentes

En la etapa de operación se tiene la generación de aguas residuales derivadas del uso de los sanitarios por parte de los trabajadores y de los clientes, estas descargas de aguas residuales se encuentran conectadas al sistema municipal de drenaje y alcantarillado. Este tipo de descargas provenientes de los sanitarios, no contiene compuestos químicos peligrosos, por lo que únicamente se tiene un aumento de DBO por la carga orgánica características de esta agua residual.

En la etapa de mantenimiento derivado de las actividades de limpieza de las instalaciones, se tiene la generación de aguas con contenido de combustibles y aceites, las cuales serán direccionadas hacia la red de registros y tuberías para aguas aceitosas y direccionadas a la trampa de combustibles para la retención de éste contaminante, y su posterior incorporación al drenaje municipal.

FACTOR AMBIENTAL: INFILTRACIÓN DE AGUA

Acuíferos sobreexplotados

En la etapa de operación y mantenimiento el agua es utilizada para el abastecimiento de los sanitarios, para el riego de áreas verdes y para las actividades de limpieza de las instalaciones. Se estima un consumo anual de 65 m³, éste valor se estimó de acuerdo a los consumos promedio de estaciones de servicios localizados cercanos a la zona del proyecto. El suministro de agua será mediante la red municipal de agua potable.

FACTOR AMBIENTAL: EMPLEO

Oportunidades laborales

El proyecto trae consigo la generación de empleos directos, contando actualmente con un total de 10 puestos de trabajo de manera permanente, para lo cual se tiene contratado personal de la zona, permitiendo una fuente de ingreso segura y aumentando la calidad de vida de sus familias.

FACTOR AMBIENTAL: DEMANDA

Requerimiento de servicios de terceros

Para la ejecución del proyecto en todas sus etapas, es necesario la adquisición de productos y servicios de terceros, generando empleos indirectos que contribuyen con el desarrollo del mismo, y que permiten a su vez generar nuevas fuentes de ingreso para éstos contratistas.

FACTOR AMBIENTAL: CONTRIBUCIÓN

Aportación al desarrollo

La generación de empleos, tanto directos como indirectos, la adquisición de suministros para la para el funcionamiento de la estación de servicios, así como la comercialización de combustibles, propicia el intercambio comercial, contribuyendo con el desarrollo económico de la zona.

FACTOR AMBIENTAL: RIESGOS

Vulnerabilidad

El manejo de sustancias químicas peligrosas involucra siempre una probabilidad de riesgo, que para el caso concreto de la estación de servicio el manejo de gasolinas y diésel debido a sus propiedades de inflamabilidad y toxicidad, su almacenamiento y expendio puede llegar a representar una situación de peligro para su entorno, tanto social como ambiental. Motivo por el cual la instalación cuenta con procedimientos y controles operaciones para reducir la probabilidad de que se desencadene una situación de emergencia.

Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

Una vez identificados y descritos los impactos ambientales moderadamente relevantes y relevantes se procede a proponer medidas de mitigación, prevención y compensación por rubro ambiental con el objeto de reducir las afectaciones que le proyecto tendrá hacia el medio ambiente.

Tabla No.29.- Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales Relevantes identificados.

Impacto Directo	A. Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación	Naturaleza de medida	Calendarización
IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES			
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DE SUELOS			
Contaminación del suelo por residuos sólidos, líquidos y/o sustancias peligrosas.	RESIDUOS SOLIDOS URBANOS: 1. Prohibido tirar basura. 2. Envasado en recipientes seguros, en buen estado, con tapa. 3. Almacenamiento en área destinada para tal fin. 4. Disposición en relleno sanitario autorizado. 5. Valorizar para su reciclaje los residuos sólidos urbanos (papel, plástico, vidrios y metales). 6. Elaboración de Plan de Manejo de Residuos y someter su evaluación correspondiente ante la autoridad.	Prevención Mitigación	Cumplimiento permanente
	RESIDUOS PELIGROSOS: 7. Envasados en recipientes seguros, en buen estado, con tapa, mismos que serán identificados con etiquetas f auto adheribles que indiquen: la clave CRETIB, nombre del residuo peligroso, fecha de generación, generador, etc. Y finalmente entregados a un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT.	Prevención Mitigación	Cumplimiento permanente
	8. Contar con un almacén temporal de residuos peligrosos que reúna las condiciones que establece para establecimiento el Art. 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Prevención Mitigación	Etapa Operación

	9. Se brindará capacitación al personal para la prevención y gestión integral de los residuos generados por el proyecto.	Prevención	Etapa Operación
	10. Se tramitará el registro como generador de residuos peligrosos ante la ASEA.	Mitigación	Etapa Operación
	11. Se cuenta con 2 pozos de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo.	Prevención	Etapa Operación
	12. El área de abastecimiento de combustibles es de losa de concreto armado.	Prevención	Etapa Operación
	13. Los tanques de almacenamiento de combustible son cilíndricos horizontales de doble pared de contención.	Prevención	Etapa Operación
	14. La fosa de tanques es de concreto armado.	Prevención	Etapa Operación
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL AGUA			
Contaminación de los cuerpos de agua presentes.	15. Las descargas de aguas residuales de los sanitarios se encuentran conectadas al sistema de drenaje y alcantarillado del municipio.	Prevención/ Mitigación	Etapa Operación
	16. Se cuenta con red de registro y tuberías para la captación de aguas aceitosas del área de dispensarios.	Prevención/ Mitigación	Etapa Operación
	17. Se cuenta con trampa de combustibles para el tratamiento de las aguas aceitosas.	Prevención/ Mitigación	Etapa Operación
	18. Se cuenta con 2 pozos de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo	Prevención	Etapa Operación

Tabla No.30.- Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales Moderadamente Relevantes identificados.

Impacto Directo	B. Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación	Naturaleza de medida	Calendarización
IMPACTOS AMBIENTALES MODERADAMENTE RELEVANTES			
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL AIRE			
Contaminación del aire por compuestos orgánicos volátiles	19. Se cuenta con tubería para la recuperación y conducción de vapores de dispensarios a tanques de almacenamiento.	Prevención	Etapa Operación
	20. Se tramitará ante la ASEA la Licencia Ambiental Única.	Mitigación	Etapa Operación
	21. Se presentará anualmente la Cédula de Operación Anual mediante la cual se reporten las emisiones de la estación de servicio.	Mitigación	Etapa Operación

FACTOR AMBIENTAL: ACUÍFEROS SOBREENPLOTTADOS			
Infiltración del agua	22. Se cuenta con sanitarios ahorradores de agua.	Prevención	Etapa Operación
	23. Se brindará capacitación al personal para el uso eficiente del agua.	Prevención	Etapa Operación
FACTOR AMBIENTAL: MEDIO SOCIAL			
Vulnerabilidad	24. Las instalaciones eléctricas y el equipo eléctrico y electrónico localizadas en áreas clasificadas como peligrosas cumplen con los requisitos y las técnicas de protección señaladas en la NOM-001-SEDE-2012.	Prevención	Etapa Operación
	25. Se cuenta con sistema eléctrico de detección, alarma y mitigación por fugas en dispensario.	Prevención	Etapa Operación
	26. Se cuenta con paros de emergencia.	Prevención	Etapa Operación
	27. Se cuenta con sistema de tierras físicas.	Prevención	Etapa Operación
	28. Se cuenta con extintores como sistema contra incendios.	Prevención	Etapa Operación
	29. Los tanques de almacenamiento se encuentran cubiertos con gravilla como material de relleno para asegurar su estabilidad.	Prevención	Etapa Operación
	30. Todas las conexiones para las boquillas de los tanques de almacenamiento son herméticas.	Prevención	Etapa Operación
	31. Los tanques de almacenamiento se encuentran cinchados.	Prevención	Etapa Operación
	32. Se cuenta con Programa Interno de Protección Civil.	Prevención	Etapa Operación
	33. Se cuenta con Plan de Atención a Contingencias Ambientales.	Prevención	Etapa Operación

c) Procedimientos para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación.

Con en el objetivo de supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas se elaborará un Programa de Vigilancia Ambiental, mediante el cual se brinde capacitación a toda persona que ingresa al proyecto sobre las medidas de prevención y mitigación ambiental propuestas, logrando de esta forma la concientización global de Protección al Ambiente.

Grado de eficacia de las medidas preventivas, mitigación y compensación sobre cada factor ambiental

La mitigación o prevención eficaz de los impactos ambientales depende, no sólo de la aplicación de las medidas de control, sino también de prácticas de vigilancia apropiadas. Por este motivo, durante el desarrollo del presente proyecto se implementará un Programa de Vigilancia Ambiental que incluya el monitoreo de los niveles de impacto que resulten sobre el medio biótico y físico por la ejecución de las actividades propuestas, valorando paralelamente la eficacia de las medidas de mitigación

propuestas; apoyando al sistema de cumplimiento de las medidas de prevención y de mitigación propuestas.

La supervisión de lo anterior, estará a cargo de un responsable ambiental, encargado de detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y facultado para tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades que dañen al ecosistema.

El responsable ambiental será el encargado, además de realizar la supervisión y seguimiento, de la retroalimentación sobre la efectividad de las medidas de prevención, mitigación y compensación, con los directivos de la empresa, asimismo recopilará las evidencias correspondientes para elaborar los informes que se presenten a la autoridad.

Existen medidas de prevención y mitigación que ya se encuentran instaladas dentro de la estación de servicio, motivo por el cual la supervisión para el correcto cumplimiento de las medidas, corresponderá a verificar su existencia y correcto funcionamiento de las mismas, detectando fallas y programándolas en un Plan de Acción.

Tabla No.31.- Esquema calendarizado de vigilancia de los elementos a impactar.

FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DE SUELOS		
MEDIDA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	FECHA CUMPLIMIENTO	
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS: 1. Prohibido tirar basura. 2. Envasado en recipientes seguros, en buen estado, con tapa. 3. Almacenamiento en área destinada para tal fin. 4. Disposición en relleno sanitario autorizado. 5. Valorizar para su reciclaje los residuos sólidos urbanos (papel, plástico, vidrios y metales). 6. Elaboración de Plan de Manejo de Residuos y someter su evaluación correspondiente ante la autoridad.	Programado	Permanente
	Realizado	
RESIDUOS PELIGROSOS: 7. Envasados en recipientes seguros, en buen estado, con tapa, mismos que serán identificados con etiquetas f auto adheribles que indiquen: la clave CRETIB, nombre del residuo peligroso, fecha de generación, generador, etc. Y finalmente entregados a un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT.	Programado	Permanente
	Realizado	
8. Construcción de un almacén temporal de residuos peligrosos que reúna las condiciones que establece para establecimiento el Art. 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Programado	Marzo 2017/Julio 2017
	Realizado	
9. Se brindará capacitación al personal para la prevención y gestión integral de los residuos generados por el proyecto.	Programado	Marzo 2017
	Realizado	
10. Se tramitará el registro como generador de residuos peligrosos ante la ASEA.	Programado	Marzo 2017
	Realizado	

11. Se cuenta con 4 pozos de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo.	Programado	Marzo 2017/Julio 2017
	Realizado	
12. El área de abastecimiento de combustibles es de losa de concreto armado.	Programado	Marzo 2017/Julio 2017
	Realizado	
13. Los tanques de almacenamiento de combustible son cilíndricos horizontales de doble pared de contención.	Programado	Marzo 2017/Julio 2017
	Realizado	
14. La fosa de tanques es de concreto armado.	Programado	Marzo 2017/Julio 2017
	Realizado	
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL AGUA		
MEDIDA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN		FECHA CUMPLIMIENTO
15. Las descargas de aguas residuales de los sanitarios se encuentran conectadas al sistema de drenaje y alcantarillado del municipio.	Programado	Marzo 2017/Julio 2017
	Realizado	
16. Se cuenta con red de registro y tuberías para la captación de aguas aceitosas del área de dispensarios.	Programado	Marzo 2017/Julio 2017
	Realizado	
17. Se cuenta con trampa de combustibles para el tratamiento de las aguas aceitosas.	Programado	Marzo 2017/Julio 2017
	Realizado	
18. Se cuenta con 4 pozos de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo	Programado	Marzo 2017/Julio 2017
	Realizado	
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL AIRE		
MEDIDA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN		FECHA CUMPLIMIENTO
19. Se cuenta con tubería para la recuperación y conducción de vapores de dispensarios a tanques de almacenamiento.	Programado	Marzo 2017/Julio 2017
	Realizado	
20. Se tramitará ante la ASEA la Licencia Ambiental Única.	Programado	Marzo 2017

	Realizado	
21. Se presentará anualmente la Cédula de Operación Anual mediante la cual se reporten las emisiones de la estación de servicio.	Programado	Marzo 2018
	Realizado	
FACTOR AMBIENTAL: ACUÍFEROS SOBREEXPLOTADOS		
MEDIDA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	FECHA CUMPLIMIENTO	
22. Se cuenta con sanitarios ahorradores del agua.	Programado	Marzo 2017/Julio 2017
	Realizado	
23. Se brindará capacitación al personal para el uso eficiente del agua.	Programado	Abril 2017/Agosto 2017
	Realizado	
FACTOR AMBIENTAL: MEDIO SOCIAL		
MEDIDA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	FECHA CUMPLIMIENTO	
24. Las instalaciones eléctricas y el equipo eléctrico y electrónico localizadas en áreas clasificadas como peligrosas cumplen con los requisitos y las técnicas de protección señaladas en la NOM-001-SEDE-2012.	Programado	Marzo 2017/Julio 2017
	Realizado	
25. Se cuenta con sistema eléctrico de detección, alarma y mitigación por fugas en dispensario.	Programado	Marzo 2017/Julio 2017
	Realizado	
26. Se cuenta con paros de emergencia.	Programado	Marzo 2017/Julio 2017
	Realizado	
27. Se cuenta con sistema de tierras físicas.	Programado	Marzo 2017/Julio 2017
	Realizado	
28. Se cuenta con extintores como sistema contra incendios.	Programado	Mensual
	Realizado	
29. Los tanques de almacenamiento se encuentran cubiertos con arena como material de relleno para asegurar su estabilidad.	Programado	Marzo 2017/Julio 2017
	Realizado	
30. Todas las conexiones para las boquillas de los tanques de almacenamiento son herméticas.	Programado	Marzo 2017/Julio 2017
	Realizado	

	Realizado	
31. Los tanques de almacenamiento se encuentran cinchados.	Programado	Marzo 2017/Julio 2017
	Realizado	
32. Se cuenta con Programa Interno de Protección Civil.	Programado	Marzo 2017/Anual
	Realizado	
33. Se cuenta con Plan de Atención a Contingencias Ambientales.	Programado	Marzo 2017/Anual
	Realizado	

III.6. Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto.

En el anexo No.5 se muestra el mapa de microlocalización y del contexto del proyecto en su área de influencia, para el cual se utilizó como base la cartografía del INEGI, en donde se señala lo siguiente:

- Ubicación, poligonal y/o del trazo del proyecto.
- Área de influencia.
- Vías de acceso al sitio del proyecto (terrestres, aéreas, marítimas y/o fluviales, entre otros).
- Hidrología superficial.
- Asentamientos humanos.
- Zonas federales.

Anexo No.5.- Mapa de Microlocalización.

III.7 Condiciones Adicionales.

Como condición adicional para contribuir a la sustentabilidad del ecosistema involucrado, se propone la donación de 50 árboles de especies forestales de la región, excluyéndose especies exóticas, los cuales tendrán una altura mínima de 1 m con objeto de garantizar su sobrevivencia en el lugar de la plantación. Los árboles serán donados al ayuntamiento con el objeto de que se establezcan en los sitios en donde se evalúe sea más conveniente su plantación.

IV. CONCLUSIONES

El desarrollo del proyecto trae consigo la generación de impactos ambientales con efectos negativos; que se pueden mitigar con la implementación de las medidas de mitigación y compensación consideradas en este documento, lo que permitirá reducirlos y controlarlos, además de representar impactos relevantes muy localizados.

Cabe mencionar que el proyecto también trae impactos positivos como la generación de empleos formales con las prestaciones superiores a las de ley, lo que permite a los que ahí laboran y a sus familias mejorar su calidad de vida. Además de los empleos directos para la ejecución de la estación de servicios, el proyecto genera empleos indirectos en todas sus etapas, para el abastecimiento de bienes y servicios, lo cual detona en la zona un mayor flujo económico.

El área de influencia en donde se desarrollará el proyecto, abarca una superficie en donde se observa una calidad ambiental parcialmente degradada por las actividades antropogénicas, comprendiéndose principalmente por un área en donde se desarrolla la agricultura de temporal y en la parte norte de la microcuenca una zona urbana comprendiendo las ciudades de Colima y Villa de Álvarez, contando con zonas aisladas en la parte oeste y sur en donde se conserva vegetación del tipo selva baja caducifolia con vegetación secundaria, así como una pequeña zona en la parte oeste en donde se desarrolla la agricultura de riego.

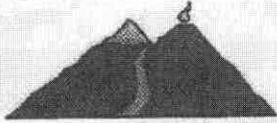
Del análisis de todos los factores involucrados en la ejecución del proyecto, tanto económicos, como sociales y sobre todo medioambientales, que es de éste último del que se desprende el presente trabajo, como esfuerzo para reducir y prevenir los impactos al medio ambiente que de la actividad se generan, se puede concluir que los beneficios obtenidos por el desarrollo del proyecto son mayores que los impactos negativos generados, motivo por el cual su desarrollo se considera socialmente deseable, ambientalmente factible y económicamente viable.

V. BIBLIOGRAFÍA

- Guía para la presentación del informe preventivo. SEMARNAT.
- NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOMEM001ASEA2015, Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina.
- Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolina.
- Guía para definir la línea base ambiental previo al inicio de las actividades petroleras. ASEA.
- Especificaciones Técnicas para proyecto y construcción de estaciones de Servicio. Manual de Franquicia PEMEX. Edición 2006.
- Guía de referencia para la elaboración de diagramas de funcionamiento. ASEA. Septiembre 2016.
- AP-42: Compilation of Air Emission Factors. Chapter 5 Petroleum Industry. 5.2 Transportation and Marketing of Petroleum Liquids. EPA. Julio 2008.
- García, E. (1987) Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de México, Instituto de Geografía, UNAM, México, 246 pp
- CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- ECHARRI, L. Ciencias de la tierra y medio ambiente. EUNSA.
- Lugo H.J. (1990) "El relieve de la República Mexicana", Instituto de Geología de la UNAM, Vol-9, No.1, México.
- SPP. 1981. Cartas temáticas. Tamayo L. J.1980. Geografía moderna de México. Ed. Trillas. México, D.F. 400 pp.

VI. ANEXOS

- Anexo No.1.- Acta constitutiva y poder del representante legal, RFC.
- Anexo No.2.- Identificación del representante legal.
- Anexo No.3.- Estudio geotécnico general.
- Anexo No.4.- HDS Gasolina Magna/Gasolina Premium.
- Anexo No.5.- Mapa de Microlocalización.
- Anexo No.6.- Planos de instalaciones.



CONTROL DE CALIDAD Y PROYECTOS, S.A. DE C.V.

GRUPO CONSTRUCTOR Y CONSULTOR PARA OBRAS DE INGENIERIA CIVIL

**ESTUDIO GEOTECNICO GENERAL
CONSTRUCCION DE GASOLINERIA BENITO JUAREZ
AV. BENITO JUAREZ S. N.
COLONIA VILLAS DEL RIO
VILLA DE ALVAREZ, COLIMA**

INDICE

INTRODUCCION



INFORMACION GENERAL



REPORTES TECNICOS

REPORTES DE LABORATORIO

ESFUERZOS EN LA MASA DE SUELOS



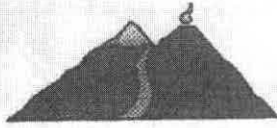
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



INFORMACION DOCUMENTAL



COLIMA, COL., JULIO DEL 2006.



CONTROL DE CALIDAD Y PROYECTOS, S.A. DE C.V.

GRUPO CONSTRUCTOR Y CONSULTOR PARA OBRAS DE INGENIERIA CIVIL

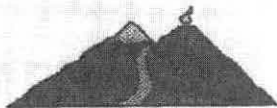
LA CIA. PROYECTO Y CONSTRUCCION DE GASOLINERAS S.A DE C.V. GIRÓ INSTRUCCIONES A CONTROL DE CALIDAD Y PROYECTOS S.A DE C.V. PARA QUE SE REALIZARA ESTUDIO GEOTÉCNICO EN PREDIO REFERENCIADO EN LA AVENIDA BENITO JUAREZ S. N. EN LA COLONIA VILLAS DEL RIO, VILLA DE ALVAREZ, COLIMA.

EN DICHO PREDIO DE CONSTRUIRÁ EN FECHA PROXIMA LA GASOLINERIA BENITO JUAREZ, MOTIVO POR EL CUAL, RESULTA DE SINGULAR IMPORTANCIA CONOCER LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-MECÁNICAS DEL SUBSUELO PREEXISTENTE EN EL PREDIO, EN ESPECIAL, DETERMINAR LA ESTRATIGRAFIA TÍPICA DEL PREDIO, LA CAPACIDAD DE CARGA, EL EMPUJE DE TIERRAS Y LOS ESFUERZOS TRANSMITIDOS POR CONSTRUCCIONES VECINAS.

PARA LA DETERMINACION DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO SE SOLICITÓ POR PARTE DEL CONTRATANTE LA REALIZACIÓN DE UN SONDEO DE PENETRACION ESTANDAR Y DOS SONDEOS A CIELO ABIERTO, DE LOS CUALES SE EXTRAJERON MUESTRAS ALTERADAS DE CADA UNO DE LOS ESTRATOS DETECTADOS, PARA DESPUES EFECTUAR LAS PRUEBAS ÍNDICE Y ESPECIALIZADAS REQUERIDAS, TALES COMO:

PESO VOLUMÉTRICO SECO SUELTO
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
LÍMITE LÍQUIDO
LÍMITE PLÁSTICO
CONTRACCIÓN LINEAL
HUMEDAD

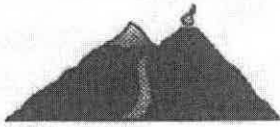
CABE DESTACAR QUE PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA SE UTILIZÓ EL CRITERIO ESTABLECIDO POR LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, HACIENDO REFERENCIA AL MANUAL DE DISEÑO DE OBRAS CIVILES, AREA GEOTECNIA, TOMO B.2.4 CIMENTACIÓN EN SUELOS, LO CUAL SE DESCRIBE AL DETALLE EN EL CAPÍTULO CORRESPONDIENTE PARA DESPUES VERIFICARSE CON EL CRITERIO ESTABLECIDO POR KARL BON TERZAGHI, TOMO I DE



CONTROL DE CALIDAD Y PROYECTOS, S.A. DE C.V.

GRUPO CONSTRUCTOR Y CONSULTOR PARA OBRAS DE INGENIERIA CIVIL

MECÁNICA DE SUELOS DE JUAREZ BADILLO Y RICO RODRIGUEZ. PARA LA DETERMINACION DEL EMPUJE DE TIERRAS SE UTILIZÓ LA TEORÍA DE RANKINE, REFERIDO AL TOMO II DE MECÁNICA DE SUELOS DE JUAREZ BADILLO Y RICO RODRIGUEZ, PARA LA DETERMINACION DE LOS ESFUERZOS TRANSMITIDOS POR LAS CONSTRUCCIONES VECINAS SE UTILIZO LA FÓRMULA DE BOUSSINESQ, REFERIDA AL TOMO II DE MECANICA DE SUELOS DE JUAREZ BADILLO Y RICO RODRIGUEZ Y PARA LA DETERMINACIÓN DE LA ESTRATIGRAFIA, SE APLICO EL CRITERIO DEL SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS.



1.-) EN TERMINOS GENERALES, LA ESTRATIGRAFIA DE LA ZONA ESTUDIADA ES HOMOGENEA, CARACTERIZÁNDOSE POR LA PRESENCIA DE MATERIAL FRICCIONANTE TIPO ARENA, ASI COMO MATERIAL FINO DEL TIPO LIMO DE BAJA COMPRESIBILIDAD Y SUS MEZCLAS, A CONTINUACION SE PRESENTAN LAS DIFERENTES ZONAS DETECTADAS Y LA INFORMACION GEOTECNICA DE INTERES QUE LE CORRESPONDE:

SONDEOS A CIELO ABIERTO

EL PRIMER ESTRATO SE CLASIFICA COMO ARENA LIMOARCILLOSA DE CONSISTENCIA SEMICOMPACTA, CON UN ESPESOR PROMEDIO DE 200 CMS, DE LOS CUALES, LOS PRIMEROS 40 SE CONSTITUYERON COMO CAPA VEGETAL, EL RESTO DEL ESTRATO PUEDE CONSTITUIRSE COMO ESTRATO DE DESPLANTE DE LA CIMENTACION O SUBYACER A ESTA.

EL SEGUNDO ESTRATO SE CLASIFICA COMO ARENA LIMOSA, DE CONSISTENCIA SEMICOMPACTA, CON ESPESOR PROMEDIO DE 60 CMS Y PRESENTA CARACTERISTICAS ADECUADAS PARA CONSTITUIRSE COMO ESTRATO DE DESPLANTE DE LA CIMENTACION O SUBYACER A ESTA.

EL TERCER ESTRATO SE CLASIFICA COMO ARENA MAL GRADUADA CON FRAGMENTOS DE ROCA CHICOS Y MEDIANOS HASTA EN UN 7%, DE CONSISTENCIA COMPACTA, CON ESPESOR PROMEDIO DE 60 CMS Y PRESENTA CARACTERISTICAS ADECUADAS PARA CONSTITUIRSE COMO ESTRATO DE DESPLANTE DE LA CIMENTACION O SUBYACER A ESTA.

SONDEOS DE PENETRACION ESTÁNDAR

DE ACUERDO CON EL COMPORTAMIENTO DE LAS PRUEBAS REALIZADAS DESPUES DE LOS TRES METROS LA MASA DE SUELO ES



CONTROL DE CALIDAD Y PROYECTOS, S.A. DE C.V.

GRUPO CONSTRUCTOR Y CONSULTOR PARA OBRAS DE INGENIERIA CIVIL

ESTABLE Y DEPENDIENDO DE LA RESISTENCIA REQUERIDA EN FUNCION DE LAS CARGAS TRANSMITIDAS SERA LA PROFUNDIDAD DE DESPLANTE.

2.-) SE DETECTO LA PRESENCIA DE NIVEL FREATICO A 6.0 METROS DE LA PROFUNDIDAD DE LOS SONDEOS.

3.-) LA MAGNITUD DE LOS EMPUJES DE TIERRA A UNO TRES PUNTO CINCO METROS DE PROFUNDIDAD SON LOS SIGUIENTES:

EMPUJE ACTIVO: 3,260.00 KILOGRAMOS POR METRO LINEAL.

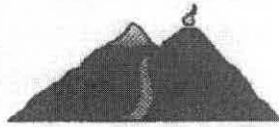
EMPUJE PASIVO: 1100.00 KILOGRAMOS POR METRO LINEAL.

4.-) PARA GARANTIZAR EL ADECUADO COMPORTAMIENTO DE LA MASA DE SUELO, EL PROYECTO INTEGRAL DE LA OBRA, DEBERA CONTEMPLAR LA CONSTRUCCION DE ELEMENTOS DE CONTROL DE AGUA SUPERFICIAL A FIN DE EVITAR EN LO MAS POSIBLE FILTRACIONES A CAPAS INFERIORES Y ASI INCREMENTAR EL FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA EL PROCESO DE TUBIFICACION Y LICUACION.

5.-) SE RECOMIENDA IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD, SUSTENTADO EN LA NORMATIVIDAD VIGENTE, A FIN DE APOYAR AL RESIDENTE DE LA OBRA Y ASI LOGRAR UNA OBRA DE CALIDAD AL MENOR COSTO POSIBLE.

Nombre y firma de persona física,
artículo 113 fracción I de la LFTAIP
y artículo 116 primer párrafo de la
LGTAIP.

DIRECTOR GENERAL



Cimentaciones en suelos susceptibles de colapso y en suelos expansivos

Consideraciones generales

Algunos suelos, aunque se encuentran sujetos a cargas externas constantes, presentan grandes cambios de volumen al cambiar su contenido de agua. Entre los suelos que se comportan de esta manera están los loes, las arenas arcillosas sueltas, en las que la arcilla sirve simplemente como cementante, las arenas sueltas cementadas por sales solubles y algunos suelos residuales provienen del granito en condiciones de meteorización tropical y arcillas con índices de plasticidad elevados.

Los suelos susceptibles de colapso pueden presentar una gran disminución de volumen a la aplicación de la carga, aún sin la adición de agua. También debe considerarse este comportamiento.

Cimentaciones de suelos susceptibles de colapso

Identificación de los suelos colapsables.

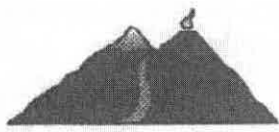
Todos los suelos susceptibles de colapso, contienen una proporción apreciable de aire en los vacíos. Cuando se muestrean aun con muestreadores de paredes delgadas, pueden comprimirse mucho. Las arcillas saturadas muy sensibles se consideran colapsables algunas veces, pero no disminuyen de volumen durante el muestreo debido a su elevado grado de saturación y no presenta el comportamiento que se describe en este capítulo.

El loes es colapsable, aunque la tendencia disminuye al aumentar el peso volumétrico seco. La mayor parte de los abanicos aluviales cohesivos, o las arenas y los limos eólicos de las regiones áridas y semiáridas son también sospechosos, especialmente si la cohesión es impartida por la precipitación de compuestos solubles, como el carbonato de calcio, el yeso y el óxido ferroso.

Los suelos colapsables se desmoronan por inmersión, pero ésto no es un indicador definitivo por que a otros suelos también les sucede lo mismo.

Comportamiento de estructuras de suelos colapsables.

En localidades semiáridas, los muros exteriores de las estructuras ligeras, tales como casa y pequeños edificios comerciales, probablemente sufran asentamientos excesivos y desiguales cuando se rieguen plantas o pasto. El agrietamiento de las estructuras se produce frecuentemente y se hace más pronunciado al elevarse la humedad del suelo sobre la que prevalecía en el lugar. Han tenido lugar grandes y algunas veces catastróficos asentamientos de estructuras importantes sobre suelos colapsables, por escapes de agua que se han producido en drenes y cárcamos defectuosos, en tuberías de agua rotas, en albañales con fugas, y aún en depósitos y albercas. Las estructuras pesadas como elevadores de granos se han inclinado notablemente, debido a que se permitió la acumulación de aguas superficiales en un lado.



CONTROL DE CALIDAD Y PROYECTOS, S.A. DE C.V.

GRUPO CONSTRUCTOR Y CONSULTOR PARA OBRAS DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto de cimentaciones en suelos colapsables secos.

El comportamiento difiere con las diferentes humedades naturales. Sin embargo, en todas las pruebas, la relación es aproximadamente lineal a una presión crítica p_{cr} , a la que los lazos de cohesión entre las partículas comienzan a romperse y el suelo a triturarse. A presiones mayores que p_{cr} , el aumento de asentamiento para un aumento dado de carga se hace mucho mayor. Si la humedad natural es relativamente elevada puede ocurrir como falla súbita por esfuerzo cortante. Si el contenido de agua natural es relativamente bajo, no ocurre una falla súbita; por el contrario, el volumen del suelo situado directamente debajo del área cargada, simplemente disminuye al romperse los poros llenos de aire. Las áreas cargadas de mayor ancho probablemente presentan asentamientos algo mayores que las angostas a una presión en el suelo dada, siempre que la presión sea menor que p_{cr} , pero el valor de p_{cr} no es afectado significativamente por el ancho del área cargada.

Si pueden tomarse medidas efectivas para que no aumente la humedad, las cimentaciones de zapatas o losas pueden dimensionarse tomando como base los resultados de pruebas de carga en el campo o de pruebas de compresión confinada, en las que no se permita que el agua entre en contacto con la probeta.

En la mayor parte de las estructuras ordinarias no debe permitirse que la presión en el suelo exceda de p_{cr} / F , en la que el valor del coeficiente de seguridad F debe elegirse entre 2 y 3, de acuerdo con las consideraciones de la zona. Los asentamientos diferenciales y los totales de las cimentaciones bajo estas circunstancias, no excederán de los obtenidos en zapatas y losas bien proyectadas en arena. Aunque las presiones admisibles determinadas de esta manera pueden ser relativamente bajas, usualmente permiten hacer un proyecto económico.

Por otra parte, los elevadores de granos y otras estructuras muy cargadas, con frecuencia no pueden dotarse de losas suficientemente grandes para que se reduzca la presión de valores tan bajos como p_{cr} . Como la mayor parte de los depósitos gruesos de loes son bastante uniformes en las direcciones horizontales, el asentamiento puede mantenerse esencialmente vertical, evitando cargas excéntricas. El asentamiento total puede estimarse, calculando la distribución de esfuerzos debajo de la estructura, de acuerdo con los procedimientos adecuados, determinando los valores de Δe para los aumentos de presión adecuados por medio de pruebas de compresión confinada. Como las uniones entre las partículas del suelo se dañan fácilmente, las muestras para estas pruebas deben tomarse y manejarse cuidadosamente. Debido a la naturaleza de la deformación bajo la carga, es innecesario considerar separadamente la falla por capacidad de carga.

Los suelos residuales colapsables o los que tengan un origen aluvial, probablemente sean más heterogéneos que el loes. Por lo tanto, pueden ser necesarias investigaciones detalladas para tener la seguridad de que no ocurrirán una inclinación o un asentamiento diferencial excesivos, aunque la carga sea concéntrica con la cimentación.

Si los de una estructura apoyada en zapatas o losas van a ser muy grandes, las cargas pueden transferirse a un estrato más adecuado o el suelo puede compactarse. Como los suelos susceptibles de colapso cuando no están mojados son ligeramente cohesivos, las pilas pueden perforarse y acampanarse en sus extremos interiores fácilmente. La conveniencia de usar cimentaciones de este tipo, depende de la naturaleza del contacto con el estrato resistente y, por supuesto, del carácter del mismo. Bajo el loes, el contacto puede estar bien definido, y las propiedades y profundidad del material inferior pueden juzgarse fácilmente. Por otra parte, los suelos residuales pueden presentar una transición gradual e



CONTROL DE CALIDAD Y PROYECTOS, S.A. DE C.V.

GRUPO CONSTRUCTOR Y CONSULTOR PARA OBRAS DE INGENIERIA CIVIL

irregular, lo que requiere una valuación debajo de cada pila en el momento de hacer la perforación. Si las irregularidades son demasiado grandes, pueden resultar poco prácticas las cimentaciones con pilas.

Pueden hincarse pilotes a través de suelo susceptible de colapso para apoyarse en material más resistente, o bien, usarse para compactar el suelo y reducir su compresibilidad. En el primer caso, la elección del tipo de pilote y de la carga admisible, depende principalmente de la naturaleza del estrato resistente; las consideraciones generales que se aplican son semejantes a las estudiadas con relación en pilotes hincados a través de depósitos débiles o blandos para apoyarse en arcillas firmes, en arenas o en rocas. Si la transición es abrupta, como debajo de loes, la penetración para obtener un buen apoyo, se facilita con el uso de pilotes de fuste recto o de tipos que desalojen poco volumen. Por otra parte, las transiciones irregulares y graduales como en los suelos residuales sobre las rocas débiles y solubles, exigen pilotes que tengan preferentemente suficiente conicidad para desarrollar fricción intensa y buen apoyo en su parte inferior; en los que pueda ajustarse su longitud con facilidad a las grandes variaciones inevitables de la profundidad de hincado.

Si los esfuerzos en el suelo, a una profundidad determinada bajo la estructura, no exceden de pcr no hay necesidad de extender los pilotes debajo de esa profundidad, siempre en el material sobreyacente se compacte al grado que forme una losa natural; esto puede lograrse por medio de pilotes de compactación, como los utilizados en arena suelta; estos pilotes deben desalojar un volumen máximo de suelo; los pilotes con mucha conicidad pueden producir la compactación deseada a la profundidad requerida en la forma más económica.

Cimentaciones sobre suelos colapsables sujetos a humedecimiento. Si no se puede excluir la posibilidad de humedecimiento y si el asentamiento consecuente fuera excesivo, la cimentación debe desplantarse debajo de la zona de colapso potencial, o también, el colapso debe provocarse antes de construir la estructura.

El proyecto de pilotes o pilas está gobernado por la mismas consideraciones que en el desarrollo anterior, excepto, que el humedecimiento subsecuente y el colapso, probablemente introduzcan ahora fricción negativa en los elementos de cimentación. Debe considerarse esta carga adicional.

Los pilotes están sujetos al requisito adicional de que deben hincarse contra la resistencia del suelo seco, hasta que tengan la capacidad adecuada en el estrato resistente. Como éste puede ser muy resistente, gran parte de la energía de hincado puede no llegar a la punta; para evitar una mala interpretación, deberá darse a la impedancia del pilote la adecuada atención y elegirse bien el equipo de hincado. Puede resultar ventajosos y económico hincar los pilotes en excavaciones previamente efectuadas de un diámetro un par de centímetros inferior, al diámetro de los pilotes.

Si la estructura se apoya en cimentaciones profundas, el humedecimiento posterior puede producir asentamientos del terreno alrededor de la estructura, en los que las conexiones de las instalaciones, banquetas y drenes quedarían sujetos a las distorsiones correspondientes. Los tipos de construcción especificados deben ser capaces de soportar las distorsiones en el mínimo de daño. Los pisos apoyados en suelos pueden también sufrir asentamientos. Por lo tanto, a los pisos se les proporciona apoyo estructural.

Se han hecho muchos intentos para provocar el colapso, rodeando el lugar con diques de poca altura, inundando luego el área limitada. El procedimiento se ha usado con éxito para tratar las cimentaciones para presas o diques de tierra cuya carga se transmite íntegramente al suelo durante la



construcción y que usualmente pueden tolerar asentamientos moderados. Sin embargo, por varias razones no ha tenido tanto éxito en conexión con las cimentaciones para edificios. En algunos casos, no basta la sola inundación para provocar el colapso, sino que puede requerirse un peso adicional; además, aunque ocurra el colapso al inundar, deberá esperarse que se produzcan nuevos asentamientos al aumentar la carga. La penetración del agua puede ser tan lenta que no se complete dentro del tiempo disponible para el tratamiento. Además, la penetración puede ser tan irregular antes de que la construcción se complete, que los asentamientos posteriores pueden ser también muy irregulares. Por lo tanto, excepto en circunstancias muy raras, el provocar los asentamientos por inundación no puede considerarse un buen procedimiento.

Ocasionalmente, pueden resultar adecuados tratamientos especiales. Por ejemplo, en las arenas eólicas muy finas, se han obtenido con éxito estabilizaciones, inundando las cepas de cimentación para habitaciones con una solución de silicato de sodio y cloruro de calcio, que al infiltrarse en el subsuelo, reacciona para crear una arenisca blanda capaz de resistir el colapso por humedecimiento. Este tratamiento no es efectivo, excepto en condiciones locales anormalmente favorables, por lo que se tiene una idea pesimista con respecto a la posible aplicabilidad de un método sencillo de estabilización.

Cimentaciones en suelos expansivos

Debe distinguirse entre los suelos que tienen la facultad de expandirse y los que realmente presentan características expansivas en el campo. Los suelos que tienen pocas facultades o ninguna para expandirse, no lo harán en ninguna circunstancia. Por otra parte, los suelos con elevada capacidad para expandirse pueden o no expandirse; su comportamiento depende de la condición física del material al principio de la construcción, y de los cambios de esfuerzo y humedad a los que les sujete.

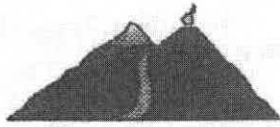
El término suelos expansivos, implica no solamente la tendencia a aumentar de volumen cuando aumenta el contenido de agua, sino también la disminución de volumen de contracción si el agua se pierde. En este artículo, se hace énfasis principalmente en la expansión, pero debe tenerse presente que la contracción es simplemente el proceso inverso. De una manera general, el potencial expansivo de un suelo se relaciona con su índice de plasticidad.

El hecho de que un suelo con elevado potencial de expansión, se expanda en la realidad depende de varios factores. El de mayor importancia es la diferencia entre la humedad de campo en el

Relación entre el potencial de expansión del suelo y el índice de plasticidad.

Potencial de expansión	Índice de plasticidad
Bajo	0 - 15
Medio	10 - 35
Alto	22 - 55
Muy alto	35 o más

momento de la construcción y la humedad de equilibrio que alcanzará finalmente con la estructura terminada. Si la humedad de equilibrio es considerablemente mayor que la humedad de campo, y si el suelo tiene una elevada capacidad de expansión, puede ocurrir esta en alto grado, evidenciada por el levantamiento del suelo o la estructura, o por el desarrollo de grandes presiones de expansión. Si la



CONTROL DE CALIDAD Y PROYECTOS, S.A. DE C.V.

GRUPO CONSTRUCTOR Y CONSULTOR PARA OBRAS DE INGENIERIA CIVIL

humedad de equilibrio es más baja que la humedad de campo, el suelo no se expandirá, sino, por el contrario, se contraerá. Un segundo factor es el grado de compactación del suelo, si está en un terraplén, o el grado de preconsolidación, si es un material natural inalterado. Una compactación relativamente elevada a una presión previa por sobrecarga, favorecen la expansión cuando puede aumentar al contenido de agua. Un tercer factor es el esfuerzo al que el material quedará sujeto, después de que la construcción se termine. Cuando menor sea la carga aplicada, mayor será la expansión.

La influencia de éstos y de varios otros factores, introduce grandes incertidumbres de la predicción del comportamiento de los suelos en lo referente a expansión, en una obra dada. La experiencia local es la mejor guía. Las pruebas de expansión realizadas en condiciones que simulen lo mejor posible las condiciones previstas, pueden proporcionar también útiles informaciones.

Los resultados en todas las pruebas de expansión son, si acaso, toscas aproximaciones, parcialmente debido a los cambios inevitables de la humedad y en la estructura de los suelos durante los sondeos, muestreo y manejo de laboratorio. Por ejemplo, las muestras alteradas tomadas hincando un muestreador de paredes gruesas en el terreno, pueden ser más compactas que el suelo en el lugar y, en consecuencia, pueden expandirse más que el material sin alterar. Si embargo, el mayor error que pueden tener las pruebas de expansión, probablemente provenga de la deferencia entre la humedad inicial de la muestra y la humedad en el campo, en el periodo inicial crítico de la construcción, después del cual, la expansión o la contracción será perjudicial a la estructura.

Mal comportamiento debido a la expansión. Las consecuencias más perjudiciales de la expansión son más palpables en las localidades áridas y semiáridas, debido a que la humedad de los suelos cerca de la superficie es normalmente baja a causa de la evaporación. Sin embargo, aun en estas localidades, usualmente hay estaciones lluviosas, durante las cuales la precipitación excede a la evaporación. En consecuencia, en una zona cuya profundidad varíe de algunos centímetros a posiblemente 6 m, según la localidad, el suelo se expande y contrae de acuerdo con un ciclo anual. Donde no hay indiferencia con los procesos naturales, la superficie del terreno sube y baja, pero los movimientos no producen dificultades y frecuentemente pasan inadvertidos. Por otra parte una carretera relativamente impermeable que reduce la evaporación, o una estructura que protege del sol y del calor, permiten que la humedad se acumule y que el suelo se expanda. Entonces, los movimientos diferenciales se hacen notorios.

La profundidad de la variación estacional de humedad puede apreciarse en algunos lugares inspeccionando pozos de gran diámetro. En la zona de variación, el suelo tiene una estructura en forma de bloques y los fragmentos presentan juntas de resbalamiento. Debajo de esta zona la estructura es maciza e intacta y las juntas de resbalamiento son raras. El piso interior apoyado en el suelo gradualmente se eleva, toma la forma de un domo irregular y se agrieta. La arcilla expansiva bajo el piso ejerce presión tanto lateral como verticalmente. Por lo tanto, inclina los muros de las zapatas hacia afuera, lo que produce el agrietamiento de los muros exteriores de la estructura, especialmente en las esquinas. A veces, aparecen daños en las conexiones entre los muros y el techo, o los pisos, donde se restringe el movimiento. Ya que para acumular suficiente humedad, como para producir grandes desalojamientos, es necesario bastante tiempo, los efectos perjudiciales pueden no aparecer inmediatamente después de la construcción, sino al cabo de varios años.

Las cimentaciones más profundas, que apoyan la estructura por debajo de la zona de variaciones estacionales de humedad, pueden permanecer estables. Si embargo, si las contratras en las cuales



se apoyan tabiques o muros entre las pilas, se dejan en contacto con el suelo, éste por fin las empuja hacia arriba y se agrietan. Las instalaciones que permanecen sepultadas en el suelo, participan de los desalojamientos verticales y laterales, y son especialmente vulnerables a los movimientos diferenciales. Especialmente expuestas a romperse están las tuberías y albañiles, que luego contribuyen a inyectar agua en el suelo con lo cual aumenta su expansión.

Proyecto de cimentaciones en suelos expansivos.

Pueden usarse tres métodos generales para reducir o para evitar los efectos de la expansión. Estos son aislar la estructura de los materiales expansivos; proyectar una estructura que soporte sin daño la expansión y la eliminación de la expansión. Se utilizan los tres procedimientos, ya sea aisladamente o en la combinación, pero el primero es el más difundido.

Como los suelos expansivos son usualmente firmes y no contienen agua libre, frecuentemente son un excelente terreno en el que pueden hacerse perforaciones para desplantar pilas a profundidades debajo de la zona de cambios estacionales. Donde los problemas de expansión sean agudos, se ha venido haciendo costumbre, incluso para apoyar viviendas familiares, construir pilas coladas en el lugar, mismas que terminan en campanas y funcionan como anclas, en materiales que no están sujetos a movimientos estacionales importantes. En concreto con el que se llenan las perforaciones se refuerza en toda su longitud, incluyendo el tramo en campana, debido a que el suelo situado arriba, probablemente produzca una subpresión y cree fuerza de tensión en las pilas. Las pilas se unen a contratraves de concreto reforzado que, a su vez, soportan toda la estructura, incluyendo los pisos. Como la presión del suelo expansivo contra el lecho inferior de las contratraves, o contra los pisos en contacto con él, finalmente produce grandes fuerzas hacia arriba, deberán dejarse dispositivos para evitar el contacto o para eliminar la transmisión de fuerzas de compresión cuando se produzca la expansión. Este requisito, usualmente se satisface empleando moldes de cartón o de otro material quebradizo, sobre el cual se pueda colar el concreto, para que se rompa a cargas solamente un poco mayores que el peso del concreto fresco.

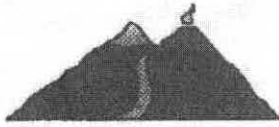
En algunos casos, la zona de variaciones estacionales de humedad se extiende a una profundidad mayor que la zona donde pueden perforarse los agujeros para las pilas económicamente, y las pilas se desplantan a un nivel más alto. Como la arcilla se encuentra en la zona de los cambios de humedad probablemente tenga muchas superficies de resbalamiento, los intentos para formar las campanas en estas pilas puede que no tengan éxito, debido a que los bloques comprendidos entre superficies de resbalamiento se caen. Los retrasos en formar las campanas y colar el concreto, o la presencia hasta de una pequeña humedad que se filtre a lo largo de las juntas, agrava la dificultad.

Aun cuando las contratraves y pisos de una estructura no estén sujetos a fuerzas de subpresión, el suelo expansivo tiende a sujetar los fustes de las pilas y a levantarlos.

La fuerza en la unión del fuste y la campana puede alcanzar un valor de:

$$Q_{\text{subpresión}} = \pi d L C_a$$

donde d y L son, respectivamente, el diámetro y la longitud del fuste y C_a es la adherencia entre el suelo y el fuste. Si las paredes del agujero son ásperas, puede considerarse que la adherencia es igual a la resistencia al esfuerzo cortante de la arcilla. El diámetro de la campana, necesario para anclar la pila



puede calcularse igualando la fuerza hacia arriba, con la capacidad de carga del suelo que queda directamente arriba de la campana o, aproximadamente:

$$Q_{\text{subpresión}} - Q_{\text{muerta}} = \frac{q_d}{F} \frac{\pi}{4} (d_b^2 - d^2)$$

donde q_b es la capacidad de carga neta, d_b es el diámetro de la campana y F es el factor de seguridad deseado. Al calcular la resistencia a la subpresión, D_f se toma conservadoramente como cero y el peso muerto de pila, usualmente, se desprecia. Para mantener la subpresión de un mínimo, se le da al cuerpo de la pila el menor diámetro que sea práctico, pero no menos de un tercio aproximadamente del diámetro de la campana.

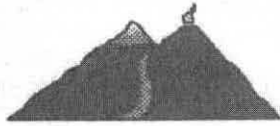
La cimentación deberá distribuirse de manera que cada pila soporte la carga muerta máxima posible; y las presiones en el suelo para las cargas en la base de la pila, deberán aplicarse solo con el factor de seguridad mínimo aceptable; de esta manera, las presiones en la base se utilizan en todo lo posible para contrarrestar la tendencia a la expansión. Si existe la probabilidad de que ocurra la expansión antes de que se aplique la carga muerta de la superestructura, deberá utilizarse un factor de seguridad en cuando menos 1.0, para calcular el riesgo de que se levante la pila que no se ha cargado.

La adherencia entre el suelo y la pila puede reducirse, haciendo las perforaciones de un diámetro 10 cm mayor que el del cuerpo, excavando y colando la campana y finalmente ademando dicho cuerpo con molde de cartón. El espacio entre el molde y la perforación puede llenarse con vermiculita o con otros materiales que no tengan resistencia al esfuerzo cortante apreciable.

Las pilas colocadas en el lugar tienen poca resistencia contra el desalojamiento lateral y no debe esperarse que reduzcan los movimientos de los deslizamientos en ladera, debidos a derrumbes o corrimientos.

Las estructuras capaces de permanecer inmunes y sin distorsión a pesar de estar apoyadas directamente en suelos expansivos, deben poseer una gran resistencia y rigidez. Las estructuras muy pequeñas pueden proyectarse para satisfacer estos requisitos, manteniendo los esfuerzos dentro de valores admisibles, aunque se haya supuesto que todo el edificio va a estar apoyado en un área central igual a la mitad del área de la planta de la estructura o que va a estar apoyado solamente en la mitad periférica del área de su planta, excluyendo el área central. Evidentemente, el proyecto hecho en esta forma da por resultado una construcción costosa. En la mayor parte de las estructuras grandes tiene poca ventaja económica, evitar cimentaciones de pilas u otras cimentaciones profundas, en vista del costo que tiene que dar a la superestructura la resistencia y rigidez adicionales, requeridas para resistir la expansión desigual. Por lo tanto, rara vez vale la pena tratar de proyectar una estructura que soporte los efectos de la expansión.

El efecto perjudicial de la expansión en cualquier estructura puede reducirse a cierto grado, pero de ninguna manera eliminarse, rodeando la estructura de una banqueta impermeable, usualmente de un ancho de 4 o 5 m. La banqueta altera el régimen de humedad a una distancia limitada fuera del edificio, de la misma manera a como se altera dentro. Por lo tanto, la diferencia de comportamiento en los bordes de la estructura se disminuye al mínimo. Debe esperarse que la banqueta suba conforme el terreno se expanda. Deberá hacerse la preferencia de concreto asfáltico para reducir el agrietamiento;



CONTROL DE CALIDAD Y PROYECTOS, S.A. DE C.V.

GRUPO CONSTRUCTOR Y CONSULTOR PARA OBRAS DE INGENIERIA CIVIL

las grietas que aparezcan, así como las juntas alrededor del edificio, deberán sellarse periódicamente, especialmente antes de la temporada de lluvias.

La eliminación de la expansión, puede efectuarse en principio de tres maneras: humedeciendo el terreno previamente hasta que la humedad tenga un valor igual al de equilibrio; tratando de que las cargas hacia abajo sean iguales o excedan las presiones producidas por expansión o bien, impidiendo la expansión químicamente.

El humedecimiento previo por inundación de la zona de construcción rara vez es efectivo, debido al largo tiempo que se necesita para la penetración de humedad a cualquier profundidad grande, y por la falta de uniformidad de la penetración en las condiciones del campo. Por lo tanto, el procedimiento no es recomendable. Por otra parte, si se va a usar una arcilla potencialmente expansiva como relleno sobre todo el lugar de la obra, la compactación por medio de un equipo relativamente ligero, con la humedad superior a la óptima puede reducir mucho la expansión. El grado de compactación no debe exceder de 95 por ciento del máximo de la prueba Proctor estándar. Debe comprenderse, que un terraplén construido de acuerdo con estos requisitos tendrá una capacidad de carga relativamente baja.

Contrarrestar las presiones de expansión con presión debajo de las unidades de la cimentación no es fácil; en parte, debido a la relativa falta de seguridad de los métodos para evaluar y predecir las presiones de expansión. En las estructuras ligeramente cargadas puede suceder que no sea posible obtener cargas suficientemente grandes, que produzcan las presiones necesarias debajo de apoyos que tengan un tamaño razonable. Además, la expansión sólo puede evitarse en una zona localizada debajo de la zapata o pila, donde el esfuerzo inducido por la cimentación se concentra. A una profundidad relativamente pequeña, debajo de la cimentación, la intensidad del aumento de esfuerzo es pequeña y la expansión puede ocurrir debajo de este nivel, aunque arriba se impida completamente. En las áreas entre las zapatas, la expansión no disminuye.

Por otra parte, si toda el área puede cubrirse con una material que no sea expansivo a una profundidad D_f tal que γD_f la elevación puede ser tolerable. La magnitud de la expansión que se debe prever bajo diferentes sobrecargas puede estimarse con la ayuda de las pruebas modificadas para determinar la presión.

La estabilización química de los suelos expansivos por la adición de cal puede ser notablemente efectiva, si la cal puede mezclarse íntimamente con el suelo y compactarse aproximadamente con la humedad óptima. El porcentaje adecuado, que usualmente varía de 3 a 8, se estima por medio de pruebas para determinar el pH, y se comprueba por compactación, curado y la ejecución de muestras en el laboratorio. La cal tiene el efecto de reducir la plasticidad del suelo y, por lo tanto, su potencial de expansión. La necesidad de hacer una mezcla íntima, restringe la aplicabilidad general de la estabilización con cal de los terraplenes. En algunos ligares, la inyección de presión de lechada de cal en arcillas muy frustradas, parece crear en la arcilla fragmentos de una película estabilizada, que impide a la humedad entrar a los fragmentos y producir la expansión.



Cimentaciones sobre arena y limo no plástico

Características importantes de los depósitos de arena y de limo.

Si el subsuelo en un predio está formado por arena, la cimentación puede resolverse con zapatas, losas, pilas o pilotes. La elección depende principalmente de la compacidad relativa de la arena y de la posición del nivel freático. La compacidad relativa determina la capacidad de carga y asentamiento de zapatas, losas, o pilas y establece también la resistencia de los pilotes. La posición del nivel freático es importante, por que excavar bajo él requiere drenaje y aumenta el costo de la cimentación. Sin embargo, también tiene una influencia apreciable en la capacidad de carga y en el asentamiento.

Los limos no plásticos y sin cohesión tienen la mayor parte de las características de la arena fina.

Zapatas en arena

Bases para el proyecto. En la fig. 19.1a, se muestran relaciones típicas carga-asentamiento para zapatas de anchos diferentes, desplantadas en la superficie de un depósito de arena homogénea. Cuando más ancha es la zapata, mayor es la capacidad de carga por unidad de área. Sin embargo, para un asentamiento dado S_1 , por ejemplo 2 cm, la presión del suelo es mayor para una zapata de ancho intermedio B_b , que para una zapata grande de ancho B_c . Las presiones correspondientes a tres anchos están indicadas en los puntos b, c, y a, respectivamente.

Pueden usarse los mismos datos para construir la fig. 19.1b, que muestra la presión q_1 que corresponde a un asentamiento S_1 como función del ancho de la zapata. La presión en el suelo para un asentamiento S_1 aumenta al aumentar el ancho de la zapata, si ésta es relativamente pequeña, alcanza un máximo para un ancho intermedio y luego disminuye gradualmente al aumentar esta dimensión.

Aunque la relación mostrada en la fig. 19.1b es generalmente válida para el comportamiento de zapatas sobre arena, influyen en ella varios factores, incluyendo la compacidad relativa de la arena, la profundidad a la que se desplanta la cimentación, y la posición del nivel freático. Además, la forma de la curva sugiere que, para zapatas angostas, las pequeñas variaciones en la presión real del suelo pueden conducir a grandes variaciones en el asentamiento y en algunos casos, a asentamientos tan grandes que el movimiento se consideraría como falla por capacidad de carga. La razón es clara al considerar la forma de la curva carga-



asentamiento para una zapata angosta (fig. 19.1a). Por otra parte, un pequeño cambio de presión en una zapata ancha tiene poca influencia en asentamientos tan pequeños como S_1 ; además el valor de q_1 correspondiente a S_1 es muy inferior al que produciría una falla por capacidad de carga en una zapata ancha.

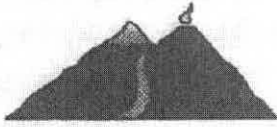
El procedimiento para determinar las dimensiones de las zapatas en arena se basa en las aproximaciones ilustradas en la fig. 19.2. la porción cóncava hacia arriba de las curvas, semejantes a la porción derecha de la fig. 19.b está remplazada por una línea recta fg (fig. 19.2), de acuerdo con la cuál la presión del suelo correspondiente al asentamiento S_1 es independiente del ancho de la zapata. El error para las zapatas de dimensiones usuales es ordinariamente menor que ± 10 por ciento. La porción izquierda rápidamente ascendente de las curvas se reemplaza por la línea recta ef, que queda a la derecha de la curva real, proporcionando así un margen de seguridad contra una falla por capacidad de carga.

La posición de la línea quebrada efg es diferente para distintas arenas. Los procedimientos para obtener las líneas para diferentes arenas y para usarlas en el proyecto de zapatas se describen en los subtítulos siguientes.

Consideraciones sobre el asentamiento. La presión en el suelo que produce un asentamiento dado S_1 en una arena suelta, es evidentemente menor que la que produce el mismo asentamiento en una arena compacta. Por lo tanto, hablando en forma aproximada, habrá una relación entre la presión del suelo que produzca un asentamiento dado y los valores de N de la prueba de penetración estándar. Esta relación fue obtenida en 1948 (por Erzaghiy Pecj) sobre la base del conocimiento general de las cargas, asentamientos y valores de N para varias zapatas apoyadas en arena; el valor de S_1 se estableció en 2.5 cm, con la creencia de que si el asentamiento máximo se limita a esta magnitud, el asentamiento diferencial entre las zapatas de un edificio dado, estará dentro de límites tolerables. La información de que entonces se disponía se interpretó conservadoramente, de manera que en la mayor parte de los casos, el asentamiento real de una zapata cuyas dimensiones se determinaron con base en esta relación resulta menor que 2.5 cm. La experiencia ha enseñado que la relación era en realidad conservadora y algunas veces excesivamente; por lo tanto, se han sugerido varias modificaciones. La que se propone para uso actual está representada por las líneas horizontales del lado derecho de las tres partes de la fig. 19.3. Cada línea corresponde a un valor particular de N , e indica la precisión correspondiente en el suelo para el asentamiento de 2.5 cm. Las líneas se dibujaran con la condición de que el nivel del agua freática esté a gran profundidad. La corrección necesaria para otras posiciones se considera después.

Las líneas horizontales en la fig. 19.3, forman parte de un diagrama para diseñar zapatas en arena. El uso y limitaciones del diagrama se estudian después de una investigación de las limitaciones impuestas por la capacidad de carga de la propia arena.

Consideraciones sobre la capacidad de carga. Ya se ha señalado que, para zapatas angostas, pequeños aumentos en la precisión del suelo pueden producir aumentos tan grandes en



el asentamiento, en el movimiento se consideraría como falla por capacidad de carga. Por lo tanto, cualquier procedimiento aceptable para determinar las dimensiones de las zapatas en arena, debe asegurar que, aunque el asentamiento bajo las condiciones previstas no exceda de 2.5 cm, el margen contra una falla por capacidad de carga sea amplio, a pesar de las inevitables diferencias entre las condiciones previstas y las reales. Además, bajo algunas circunstancias, grandes asentamientos de zapatas anchas o pilas pueden ser aceptables, si se excluye la posibilidad de una falla catastrófica de la arena que le sirve de apoyo. Por lo tanto, es esencial para el proyecto el conocimiento de la capacidad de carga máxima. Pueden hacerse estimaciones razonables basándose en consideraciones teóricas.

La fig. 19.4 representa una sección transversal en una zapata larga de ancho B , desplantada a la profundidad D_f abajo de la superficie del terreno en un depósito potente de arena. Si la zapata falla penetrando en el terreno, una zona $a_0'a'$, dentro de la cuál la arena no puede deslizarse con respecto a la base de la zapata debido a la rugosidad de la base, se mueve hacia abajo como una unidad. Al moverse desaloja el material adyacente. En consecuencia, la arena de dos zonas simétricas $a_0'bde$ de una de las cuales se ilustra en el lado izquierdo de la fig. 19.4, está sujeta a severas distorsiones y a deslizamientos hacia fuera y hacia arriba, a lo largo de las fronteras $0'bd$. Al movimiento se opone la resistencia al esfuerzo cortante de la arena a lo largo de $0'bd$ y el peso de la arena en las masas deslizantes.

No existe una teoría rigurosamente correcta para calcular la capacidad máxima de una zapata bajo estas circunstancias, pero se han obtenido soluciones aproximadas satisfactorias, haciendo varias suposiciones simplificadoras (Terzaghi, 1943; Meyerhof, 1995).

**El estudio geotécnico general completo se encuentra de
forma digital en el CD anexo.**

Hoja de Datos de Seguridad

SECCIÓN I. DATOS GENERALES

HDSS: PR-107/2010

PEMEX-MAGNA (1) RESTO DEL PAÍS



No. ONU¹: 1203

No. CAS²: 8006-61-9

FECHA ELAB: 20/10/1998

REVISIÓN: 5

FECHA REV: 01/09/2011

FABRICANTE	EN CASO DE EMERGENCIA LLAMAR:
<p>PEMEX: Av. Marina Nacional No. 329, colonia Petróleos Mexicanos, Delegación Miguel Hidalgo, México, D. F. C. P. 11311. Teléfonos: (0155) - 19449365 y 19448895 (Horario de oficina).</p> <p>ASISTENCIA TÉCNICA: Teléfonos: (0155) – 19448164 (Horario de oficina).</p> <p>CONSULTA HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD: Teléfonos: (0155) – 19448628 y 19448041 (Horario de oficina).</p>	<p>SETIQ³:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 01800 – 0021400, sin costo las 24 horas. ▪ (0155) – 55591588, Cd. de México, las 24 horas.
	<p>CENACOM⁴:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 01800 – 0041300, sin costo las 24 horas. ▪ (0155) – 51280000, ext. 11470 a 11476, Cd. de México, las 24 horas.
	<p>COATEA⁵:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 01800 – 7104943, sin costo las 24 horas. ▪ (0155) – 54496391 y 26152045 Cd. de México, las 24 horas.
	<p>CCAE⁶:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 49166 (número único nacional, las 24 horas). ▪ (0155) - 19442500, extensión 49166 Cd. de México, las 24 horas. ▪ Correo electrónico: ccae@pemex.com

SECCIÓN II. DATOS GENERALES DEL PRODUCTO

Nombre químico: ND	Estado físico: Líquido
Nombre comercial: Gasolina Pemex-Magna	Clase de Riesgo de transporte SCT ⁷ : Clase 3, "Líquidos inflamables"
Familia química: ND	No. Guía de Respuesta GRE ⁸ : 128
Sinónimos: Gasolina Pemex-Magna, Pemex-Magna Resto del País	
<p>Descripción general del producto:</p> <p>Mezcla de hidrocarburos parafínicos de cadena recta y ramificada, olefinas, cicloparafinas y aromáticos, que se obtienen del petróleo. Se utiliza como combustible en motores de combustión interna y es para uso en el</p>	

Hoja de Datos de Seguridad

interior del país, excepto en las zonas metropolitanas del Valle de México, Guadalajara y Monterrey. Índice de octano igual a 87 y 1000 ppm de contenido máximo de azufre total.

SECCIÓN III. IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES

COMPONENTE	% VOL.	NÚMERO ONU ¹	NÚMERO CAS ²	PPT ⁹ (ppm)	CT ¹⁰ (ppm)	p ¹¹ (ppm)	IPVS ¹² (ppm)	GRADO DE RIESGO NFPA ¹³			
								S ¹⁴	I ¹⁵	R ¹⁶	E ¹⁷
Gasolina	100%	1203	8006-61-9	300	500	ND	ND	1	3	0	NA
Aromáticos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Olefinas	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Benceno	3.0% máx.	1114	71-43-2	0.5	2.5	ND	ND	2	3	0	NA

SECCIÓN IV. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Temperatura de ebullición (°C): 60-70 (máx. 10% destilac.) ^B	Color: Rojo (visual)
Temperatura de fusión (°C): NA	Olor: Característico a gasolina
Temperatura de inflamación (°C): Inferior a 0°C	Velocidad de evaporación: ND
Temperatura de auto ignición (°C): aproximadamente 250°C ^A	Solubilidad en agua: Insoluble
Densidad relativa de vapor (aire=1): 3.0 – 4.0 ^A	Presión de vapor @ 37.8 °C (kPa): 54.0 – 79.0 (7.8 – 11.5 lb/pulg ²)
pH: (IV.6) ND	% de volatilidad: NA
Peso molecular: ND	Límites de explosividad inferior-superior: 1.3 – 7.1 ^A
Estado físico: Líquido	Gravedad específica 20/4 °C: 0.700 – 0.770

SECCIÓN V. RIESGOS DE FUEGO Y EXPLOSIÓN
Medio de extinción:

- Fuegos pequeños: Utilizar agua en forma de rocío o niebla, polvo químico seco, Bióxido de Carbono o espuma química.

Hoja de Datos de Seguridad

- Fuegos grandes: Utilizar agua en forma de rocío o niebla, no usar chorro de agua directa, usar espuma química.

Equipo de protección personal para el combate de incendios:

- 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.

Procedimiento y precauciones especiales durante el combate de incendios:

- 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. Eliminar la fuente de fuga si es posible hacerlo sin riesgo. Si la fuga o derrame no se ha incendiado, utilice agua en forma de rocío para dispersar los vapores.
- Debe evitarse la introducción de este producto a vías pluviales, alcantarillas, sótanos o espacios confinados.
- En función de las condiciones del incendio, permitir que el fuego arda de manera controlada o proceder a su extinción con espuma o polvo.
- 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, evitar situarse en las zonas bajas, mantenerse siempre alejado de los extremos de los contenedores. Retírese de inmediato en caso de que aumente el sonido de los dispositivos de alivio de presión, o cuando el contenedor empiece a decolorarse.
- Tratar de cubrir el líquido derramado con espuma, evitando introducir agua directamente dentro del contenedor.

Condiciones que conducen a otros riesgos especiales:

- 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.
- 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.
- El trapo y materiales similares contaminados con gasolina y almacenados en espacios cerrados, pueden sufrir combustión espontánea.
- 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.

Productos de la combustión nocivos para la salud:

- La combustión de esta sustancia genera Monóxido de Carbono y Bióxido de Carbono.

SECCIÓN VI. RIESGOS DE REACTIVIDAD**Estabilidad (condiciones a evitar):** Esta sustancia es estable.

Hoja de Datos de Seguridad

Incompatibilidad (sustancias a evitar): Evitar el contacto con fuentes de ignición y oxidantes fuertes como: peróxidos, ácido nítrico y percloratos.

Descomposición en componentes o productos peligrosos:

Esta sustancia no se descompone a temperatura ambiente. Su combustión genera Monóxido de Carbono, Bióxido de Carbono y otros gases asfixiantes, irritantes y corrosivos.

Polimerización espontánea (condiciones a evitar):

Esta sustancia no presenta polimerización.

Otras condiciones a evitar para prevenir que reaccione:

No se tiene información.

SECCIÓN VII. RIESGOS A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS

EFFECTOS POR EXPOSICIÓN AGUDA:

Ingestión:

- 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.

Inhalación:

- La exposición a concentraciones elevadas de vapores causan 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.
- 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.

Piel (contacto):

- El contacto de gasolina en la piel causa irritación y resequedad.

Contacto con los ojos:

- 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.
- La gasolina causa sensación de quemadura severa, con irritación temporal e hinchazón de los párpados.

Hoja de Datos de Seguridad**EFFECTOS POR EXPOSICIÓN CRÓNICA:**

- La exposición repetida a la gasolina puede causar efectos en el sistema nervioso central, como: fatiga, trastornos de la memoria, dificultad de concentración y para conciliar el sueño, cefalea y vértigo, entre otros.
- En la piel el contacto prolongado puede causar inflamación, resequedad, comezón, formación de grietas y riesgo de infección secundaria.

Sustancia carcinogénica:

NO

Sustancia mutagénica:

ND

Sustancia teratogénica:

ND

Otras (especifique):

ND

NOTAS:

- La Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, "Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral", no incluye a este producto en la relación de sustancias cancerígenas.
- La American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) clasifica a la gasolina 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. Los estudios epidemiológicos disponibles no confirman un aumento en el riesgo de cáncer en humanos expuestos. La evidencia sugiere que no es probable que el agente cause cáncer en humanos excepto bajo vías o niveles de exposición poco comunes e improbables. Para los A3 se debe controlar cuidadosamente la exposición de los trabajadores por todas las vías de ingreso para mantener esta exposición lo más abajo posible de dicho límite".

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA:CL₅₀¹⁸: NDDL₅₀¹⁹: ND**Otra información:** ND**PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS:****Procedimientos para la aplicación de primeros auxilios para las diferentes vías de entrada al organismo:****Ingestión:**

- Mantener a la víctima abrigada y en reposo.

Hoja de Datos de Seguridad

- Mantener a la víctima acostada de lado; de esta manera, disminuirá la posibilidad de aspiración de gasolina a los bronquios y pulmones en caso de vómito .
- No provocar vómito por ser peligrosa la aspiración del líquido a los pulmones.
- Si espontáneamente se presenta el vómito, observar si existe dificultad para respirar.
- Solicitar atención médica inmediatamente.

Inhalación:

- En situaciones de emergencia, utilice equipo de protección respiratoria de aire autónomo de presión positiva para retirar inmediatamente a la víctima afectada por la exposición.
- Si la víctima respira con dificultad, administrar Oxígeno.
- Si la víctima no respira, aplicar respiración artificial.
- ¡CUIDADO! el método de respiración artificial de boca a boca puede ser peligroso para la persona que lo aplica, ya que ésta puede inhalar materiales tóxicos.
- Mantenga a la víctima abrigada y en reposo.
- Las personas expuestas a atmósferas con altas concentraciones de vapores o atomizaciones de gasolina, deben trasladarse a un área libre de contaminantes donde respire aire fresco.
- Solicitar atención médica.

Contacto con la piel:

- Retirar inmediatamente y confinar la ropa y calzado contaminados.
- Lavar la parte afectada con abundante agua durante 20 minutos por lo menos.
- Lavar ropa y calzado contaminados con gasolina antes de utilizarlos nuevamente.
- Mantener a la víctima en reposo y abrigada para proporcionar una temperatura corporal normal.
- En caso de que la víctima presente algún síntoma anormal o si la irritación persiste después del lavado, obtener atención médica inmediatamente.

Contacto con los ojos:

- En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con agua abundante por lo menos durante 15 minutos, o hasta que la irritación disminuya.
- Sostener los párpados de manera que se garantice una adecuada limpieza con agua abundante en el globo ocular.
- Si la irritación persiste obtenga atención médica inmediatamente.
- Si se producen quemaduras en conjuntiva y córnea, se requerirá atención médica especializada en forma inmediata.

OTROS RIESGOS O EFECTOS A LA SALUD:

- La exposición prolongada a vapores de gasolina, puede producir signos y síntomas de intoxicación, como depresión del sistema nervioso central; sin embargo, estos síntomas pueden variar dependiendo del tiempo de exposición y de la concentración de vapores de gasolina.

Hoja de Datos de Seguridad**ANTÍDOTO (DOSIS EN CASO DE EXISTIR):**

- No se tiene información.

OTRA INFORMACIÓN PARA LA ATENCIÓN MÉDICA PRIMARIA Y LAS CONTRAINDICACIONES PERTINENTES:

- El personal médico debe tener conocimiento de la identidad y características de esta sustancia.
- Si la cantidad de gasolina ingerida es considerable, el Médico debe practicar un lavado del estómago.
- En tanto se aplica el lavado estomacal, debe colocarse a la víctima acostado de lado para que en caso de presentarse vómito, disminuya la posibilidad de aspiración de gasolina hacia los bronquios y pulmones.
- Cuando la aspiración de vapores de gasolina causa paro respiratorio, procédase de inmediato a proporcionar respiración artificial hasta que la respiración se restablezca.

SECCIÓN VIII. INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME**Procedimiento y precauciones inmediatas:****Primeramente llamar al número telefónico de respuesta en caso de emergencia.**

- Eliminar las fuentes de ignición cercanas (no fumar, no usar bengalas, chispas o llama abierta en el área de riesgo).
- No tocar ni caminar sobre el producto derramado.
- Mantener alejado al personal que no participa directamente en las acciones de control; aislar el área de riesgo y prohibir el acceso.
- Permanecer fuera de las zonas bajas y en un sitio donde el viento sople a favor.
- Debe evitarse la introducción de este producto a vías pluviales, alcantarillas, sótanos o espacios confinados.
- En caso de fugas o derrames pequeños, cubrir con arena u otro material absorbente no combustible.
- Cuando se trate de derrames mayores, se debe represar a distancia, recoger el producto y colocarlo en tambores para su disposición posterior.
- Utilizar herramientas antichispas para recoger el material derramado, y conectar eléctricamente a tierra el equipo utilizado.
- Ventile los espacios cerrados antes de entrar.
- El agua en forma de rocío puede reducir los vapores, pero no puede prevenir su ignición en espacios cerrados.
- Todo el equipo que se use para el manejo de esta sustancia, debe estar conectado eléctricamente a tierra.
- Debe trabajarse en áreas bien ventiladas.
- Debe proveerse ventilación mecánica a prueba de explosión, cuando se maneje esta sustancia en espacios confinados.

Hoja de Datos de Seguridad

Métodos de mitigación para controlar la sustancia:

- En caso de emplear equipos de bombeo para recuperar el producto derramado, éste debe ser a prueba de explosión.
- Detener la fuga en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- De ser posible, los recipientes que lleguen a fugar deben ser trasladados a un sitio bien ventilado y alejado del resto de las instalaciones y de fuentes de ignición; el producto, deberá trasegarse a otros recipientes que se encuentren en buenas condiciones, observando los procedimientos establecidos para esta actividad.

Recomendaciones para evacuación:

- En caso de un derrame grande, considere la evacuación inicial de por lo menos 300 metros a favor del viento u 800 metros a la redonda.
- En caso de que un tanque, carrotanque o autotanque que contenga este producto esté involucrado en un incendio, debe aislarse 800 metros a la redonda.
- Considerar también la evacuación inicial de 800 metros a la redonda.



SECCIÓN IX. PROTECCIÓN ESPECIAL EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

Equipo de protección personal específico:

- La selección del equipo de protección personal varía dependiendo de las condiciones de uso.
- Se recomienda utilizar guantes de hule cuando el contacto prolongado con la piel no puede evitarse.
- La concentración de vapores en el aire determina el tipo de protección respiratoria que es necesaria.
- En caso de fuga o derrame, emplear equipo de protección personal incluyendo: botas, guantes y delantal de hule.
- Cuando la fuga o derrame genera vapores o neblinas de esta sustancia, debe emplearse equipo de respiración autocontenido.
- Deben emplearse anteojos de seguridad con protección lateral o careta facial cuando se efectúen labores de atención a fugas o derrames.
- No debe usarse lentes de contacto cuando se maneja esta sustancia.
- En las instalaciones donde se maneja esta sustancia, deben colocarse estaciones de regadera-lavaojos en sitios estratégicos, los cuales deben estar accesibles, operables en todo momento y bien identificadas.
- 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.

SECCIÓN X. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTACIÓN

Hoja de Datos de Seguridad

Número ONU: 1203		
Clase de riesgo de transporte: Clase 3 Líquidos inflamables		
Guía de Respuesta en caso de Emergencia: Guía número 128		
Colocar el cartel que identifica el contenido y riesgo del producto transportado, cumpliendo con el color, dimensiones, colocación, etc., dispuestos en la NOM-004-SCT-2008 y empleando cualquiera de los dos modelos que se muestran en el recuadro de la derecha.		
<p>Recomendaciones del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Las unidades que transporten materiales y residuos peligrosos deberán estar en óptimas condiciones de operación, físicas y mecánicas, verificando el transportista que la unidad reúna tales condiciones antes de proceder a cargar los materiales y residuos peligrosos. 2.- Los operadores de vehículos se abstendrán a realizar paradas no justificadas, que no estén contempladas en la operación del servicio, así como circular por áreas centrales de ciudades y poblados. Al efecto, utilizarán los libramientos periféricos cuando éstos existan. 3.- Ninguna unidad que traslade materiales o residuos peligrosos deberá transportar personas no relacionadas con las operaciones de la unidad. 4.- Demás información, contenida en el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos. 		

SECCIÓN XI. INFORMACIÓN SOBRE ECOLOGÍA
Comportamiento de la sustancia química peligrosa cuando se libera al aire, agua o suelo y sus efectos en la flora o fauna:

- Disponer apropiadamente de los productos y materiales contaminados usados en las maniobras de limpieza de fugas o derrames.
- El suelo y los materiales afectados por el derrame y por los trabajos de limpieza, deberán recibir el tratamiento y/o disposición correspondiente, de acuerdo a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.
- Cuando el derrame No exceda de 1 m³, se deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlos en la bitácora. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención a contingencias o emergencias ambientales o accidentes.
- Cuando el derrame exceda de 1 m³, se deberán ejecutar las medidas inmediatas para contener los materiales liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar limpieza del sitio. Asimismo, se deberá:

Hoja de Datos de Seguridad

- Avisar de inmediato a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y a las autoridades competentes, que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido del material peligroso.
- Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades competentes conforme a lo previsto en el Art. 72 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
- Iniciar los trabajos de Caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de Remediación correspondientes.
- El aviso del derrame se deberá formalizar dentro de los tres días hábiles siguientes al día en que hayan ocurrido los hechos y deberá contener lo indicado en el Art. 131 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

SECCIÓN XII. INFORMACIÓN SOBRE MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Para el manejo, transporte y almacenamiento:

- El personal no debe ingerir alimentos, beber o fumar durante el manejo de esta sustancia.
- El personal no debe emplear lentes de contacto cuando se manipula este producto.
- Deben evitarse temperaturas extremas en el almacenamiento de esta sustancia; almacenar en contenedores resistentes, cerrados, fríos, secos, aislados, en áreas bien ventiladas y alejados del calor, fuentes de ignición y productos incompatibles.
- Almacenar en contenedores con etiquetas; los recipientes que contengan esta sustancia, deben almacenarse separados de los vacíos y de los parcialmente vacíos.
- El almacenamiento de pequeñas cantidades de este producto, debe hacerse en contenedores resistentes y apropiados.
- Los equipos empleados para el manejo de esta sustancia, deben estar debidamente aterrizados.

Otras precauciones:

- La ropa y trapos contaminados, deben estar libres de este producto antes de almacenarlos o utilizarlos nuevamente.
- No utilizar presión para vaciar los contenedores.
- Los recipientes que hayan almacenado este producto pueden contener residuos de él, por lo que no deben presurizarse, calentarse, cortarse, soldarse o exponerse a flamas u otras fuentes de ignición.

SECCIÓN XIII. INFORMACIÓN ADICIONAL

FUENTES DE INFORMACIÓN Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- NOM-018-STPS-2000 "Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo".
- NOM-010-STPS-1999 "Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen,

Hoja de Datos de Seguridad

transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral”.


- “Reglamento de transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos”.
- NOM-004-SCT-2008 “Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos”.
- Especificación No. 107/2010 “PEMEX-MAGNA (1) RESTO DEL PAÍS”.
- NIOSH: “Pocket Guide to Chemical Hazards”, “Occupational Health Guideline for Mineral Oil Mist”, “IDLH Documentation”.
- NFPA 400 “Hazardous Materials Code”, 2010 Edition.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 “Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.”

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

¹ ONU: Número asignado por la Organización de las Naciones Unidas.	¹¹ P: Límite Máximo Permissible de Exposición Pico.
² CAS: Número asignado por la Chemical Abstracts Service.	¹² IPVS: Inmediatamente Peligroso para la Vida y la Salud. (IDLH, siglas en inglés).
³ SETIQ: Sistema de Emergencias en el Transporte para la Industria Química.	¹³ NFPA: National Fire Protection Association.
⁴ CENACOM: Centro Nacional de Comunicación. (Protección Civil).	¹⁴ S: Grado de riesgo a la Salud.
⁵ COATEA: Centro de Orientación para la Atención de Emergencias Ambientales.	¹⁵ I: Grado de riesgo de Inflamabilidad.
⁶ CCAE: Centro de Coordinación y Apoyo a Emergencias.	¹⁶ R: Grado de riesgo de Reactividad.
⁷ SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	¹⁷ E: Grado de riesgo Especial.
⁸ GRE: Guía de Respuesta a Emergencia.	¹⁸ CL₅₀: Concentración Letal Media.
⁹ LMPE-PPT: Límite Máximo Permissible de Exposición Promedio Ponderada en el Tiempo (TWA, siglas en inglés).	¹⁹ DL₅₀: Dosis Letal Media.
¹⁰ LMPE-CT: Límite Máximo Permissible de Exposición de Corto Tiempo (STEL, en inglés).	NA: No Aplica.
	ND: No Disponible.

NIVEL DE RIESGO

Hoja de Datos de Seguridad

MODELO ROMBO		S = SALUD (Rombo Azul)	I = INFLAMABILIDAD (Rombo Rojo)	R = REACTIVIDAD (Rombo Amarillo)	E = ESPECIAL (Rombo Blanco)
	4	Fatal.	Extremadamente inflamable.	Puede detonar.	Oxidante (OXI)
	3	Extremadamente peligroso.	Inflamable.	Puede detonar, requiere fuente de inicio.	Ácido (ACID)
	2	Ligeramente peligroso.	Combustible.	Cambio químico violento.	Alcalino (ALC)
	1	Riesgoso.	Combustible si se calienta.	Inestable si se calienta.	Corrosivo (CORR)
	0	Material normal.	No se quema.	Estable.	No use agua (W̄)
					Material radiactivo (☛)

CONTROL DE REVISIONES

REVISIÓN	FECHA	MOTIVO
5	01/09/2011	Actualización de la especificación No. 107/2010.

Declaración:

Es responsabilidad del comprador juzgar si la información aquí contenida es adecuada para sus propósitos. Pemex no asume ninguna responsabilidad por cualquier daño resultante del uso incorrecto del producto o de cualquier peligro inherente a la naturaleza del mismo.

Hoja de Datos de Seguridad
SECCIÓN I. DATOS GENERALES

HDSS: PR-105/2010

PEMEX-PREMIUM (1) RESTO DEL PAÍS


 No. ONU¹: 1203

 No. CAS²: 8006-61-9

FECHA ELAB: 20/10/1998

REVISIÓN: 5

FECHA REV: 01/09/2011

FABRICANTE	EN CASO DE EMERGENCIA LLAMAR:
<p>PEMEX: Av. Marina Nacional No. 329, colonia Petróleos Mexicanos, Delegación Miguel Hidalgo, México, D. F. C. P. 11311. Teléfonos: (0155) - 19449365 y 19448895 (Horario de oficina).</p> <p>ASISTENCIA TÉCNICA: Teléfonos: (0155) – 19448164 (Horario de oficina).</p> <p>CONSULTA HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD: Teléfonos: (0155) – 19448628 y 19448041 (Horario de oficina).</p>	<p>SETIQ³:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 01800 – 0021400, sin costo las 24 horas. ▪ (0155) – 55591588, Cd. de México, las 24 horas. <p>CENACOM⁴:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 01800 – 0041300, sin costo las 24 horas. ▪ (0155) – 51280000, ext. 11470 a 11476, Cd. de México, las 24 horas. <p>COATEA⁵:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 01800 – 7104943, sin costo las 24 horas. ▪ (0155) – 54496391 y 26152045 Cd. de México, las 24 horas. <p>CCAE⁶:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 49166 (número único nacional, las 24 horas). ▪ (0155) - 19442500, extensión 49166 Cd. de México, las 24 horas. ▪ Correo electrónico: ccae@pemex.com

SECCIÓN II. DATOS GENERALES DEL PRODUCTO

Nombre químico: ND	Estado físico: Líquido
Nombre comercial: Gasolina Pemex-Premium Resto del País	Clase de Riesgo de transporte SCT ⁷ : Clase 3, "Líquidos inflamables"
Familia química: ND	No. Guía de Respuesta GRE ⁸ : 128
Sinónimos: Gasolina Pemex-Premium, Pemex Premium Resto del País	
<p>Descripción general del producto:</p> <p>Mezcla de hidrocarburos parafínicos de cadena recta y ramificada, olefinas, cicloparafinas y aromáticos, que se obtienen del petróleo. Se utiliza como combustible en motores de combustión interna y es para uso en el</p>	

Hoja de Datos de Seguridad

interior del país, excepto en las zonas metropolitanas del Valle de México, Guadalajara y Monterrey.

SECCIÓN III. IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES

COMPONENTE	% VOL.	NÚMERO ONU ¹	NÚMERO CAS ²	PPT ⁹ (ppm)	CT ¹⁰ (ppm)	p ¹¹ (ppm)	IPVS ¹² (ppm)	GRADO DE RIESGO NFPA ¹³			
								S ¹⁴	I ¹⁵	R ¹⁶	E ¹⁷
Gasolina	100%	1203	8006-61-9	300	500	ND	ND	1	3	0	NA
Aromáticos	35.0% máx.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Olefinas	15.0% máx.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Benceno	2.0% máx.	1114	71-43-2	0.5	2.5	ND	ND	2	3	0	NA
Oxígeno	2.7% máx.	1072	7782-44-7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

SECCIÓN IV. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Temperatura de ebullición (°C): ND	Color: Sin Anilina (visual)
Temperatura de fusión (°C): NA	Olor: Característico a gasolina
Temperatura de inflamación (°C): Inferior a 0°C	Velocidad de evaporación: ND
Temperatura de auto ignición (°C): aproximadamente 250°C ^A	Solubilidad en agua: Insoluble
Densidad relativa de vapor (aire=1): 3.0 – 4.0 ^A	Presión de vapor @ 37.8 °C (kPa): 54.0 – 79.0 (7.8 – 11.5 lb/pulg ²)
pH: (IV.6) ND	% de volatilidad: NA
Peso molecular: ND	Límites de explosividad inferior-superior: 1.3 – 7.1 ^A
Estado físico: Líquido	Gravedad específica 20/4 °C: 0.700 – 0.770

SECCIÓN V. RIESGOS DE FUEGO Y EXPLOSIÓN
Medio de extinción:

- Fuegos pequeños: Utilizar agua en forma de rocío o niebla, polvo químico seco, Bióxido de Carbono o

Hoja de Datos de Seguridad

espuma química.

- Fuegos grandes: Utilizar agua en forma de rocío o niebla, no usar chorro de agua directa, usar espuma química.

Equipo de protección personal para el combate de incendios:

- 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.

Procedimiento y precauciones especiales durante el combate de incendios:

- 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. Eliminar la fuente de fuga si es posible hacerlo sin riesgo. Si la fuga o derrame no se ha incendiado, utilice agua en forma de rocío para dispersar los vapores.
- Debe evitarse la introducción de este producto a vías pluviales, alcantarillas, sótanos o espacios confinados.
- En función de las condiciones del incendio, permitir que el fuego arda de manera controlada o proceder a su extinción con espuma o polvo.
- 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, evitar situarse en las zonas bajas, mantenerse siempre alejado de los extremos de los contenedores. Retírese de inmediato en caso de que aumente el sonido de los dispositivos de alivio de presión, o cuando el contenedor empiece a decolorarse.
- Tratar de cubrir el líquido derramado con espuma, evitando introducir agua directamente dentro del contenedor.

Condiciones que conducen a otros riesgos especiales:

- La gasolina es un líquido extremadamente inflamable, puede incendiarse fácilmente a temperatura normal, sus vapores son mas pesados que el aire por lo que se dispersarán por el suelo y se concentrarán en las zonas bajas.
- 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.
- El trapo y materiales similares contaminados con gasolina y almacenados en espacios cerrados, pueden sufrir combustión espontánea.
- 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.

Productos de la combustión nocivos para la salud:

- La combustión de esta sustancia genera Monóxido de Carbono y Bióxido de Carbono.

SECCIÓN VI. RIESGOS DE REACTIVIDAD

Hoja de Datos de Seguridad

Estabilidad (condiciones a evitar): Esta sustancia es estable.

Incompatibilidad (sustancias a evitar): Evitar el contacto con fuentes de ignición y oxidantes fuertes como: peróxidos, ácido nítrico y percloratos.

Descomposición en componentes o productos peligrosos:

Esta sustancia no se descompone a temperatura ambiente. Su combustión genera Monóxido de Carbono, Bióxido de Carbono y otros gases asfixiantes, irritantes y corrosivos.

Polimerización espontánea (condiciones a evitar):

Esta sustancia no presenta polimerización.

Otras condiciones a evitar para prevenir que reaccione:

No se tiene información.

SECCIÓN VII. RIESGOS A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS

EFFECTOS POR EXPOSICIÓN AGUDA:

Ingestión:

- 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.

Inhalación:

- La exposición a concentraciones elevadas de vapores causan 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.
- 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.

Piel (contacto):

- El contacto de gasolina en la piel causa irritación y resequedad.

Contacto con los ojos:

- 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.

Hoja de Datos de Seguridad

- La gasolina causa sensación de quemadura severa, con irritación temporal e hinchazón de los párpados.

EFFECTOS POR EXPOSICIÓN CRÓNICA:

- La exposición repetida a la gasolina puede causar efectos en el sistema nervioso central, como: fatiga, trastornos de la memoria, dificultad de concentración y para conciliar el sueño, cefalea y vértigo, entre otros.
- En la piel el contacto prolongado puede causar inflamación, resequedad, comezón, formación de grietas y riesgo de infección secundaria.

Sustancia carcinogénica:

NO

Sustancia mutagénica:

ND

Sustancia teratogénica:

ND

Otras (especifique):

ND

NOTAS:

- La Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, “Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral”, no incluye a este producto en la relación de sustancias cancerígenas.
- La American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) clasifica a la gasolina 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. Los estudios epidemiológicos disponibles no confirman un aumento en el riesgo de cáncer en humanos expuestos. La evidencia sugiere que no es probable que el agente cause cáncer en humanos excepto bajo vías o niveles de exposición poco comunes e improbables. Para los A3 se debe controlar cuidadosamente la exposición de los trabajadores por todas las vías de ingreso para mantener esta exposición lo más abajo posible de dicho límite”.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA:CL₅₀¹⁸: NDDL₅₀¹⁹: ND

Otra información: ND

PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS:**Procedimientos para la aplicación de primeros auxilios para las diferentes vías de entrada al organismo:****Ingestión:**

Hoja de Datos de Seguridad

- Mantener a la víctima abrigada y en reposo.
- Mantener a la víctima acostada de lado; de esta manera, disminuirá la posibilidad de aspiración de gasolina a los bronquios y pulmones en caso de vómito .
- No provocar vómito por ser peligrosa la aspiración del líquido a los pulmones.
- Si espontáneamente se presenta el vómito, observar si existe dificultad para respirar.
- Solicitar atención médica inmediatamente.

Inhalación:

- En situaciones de emergencia, utilice equipo de protección respiratoria de aire autónomo de presión positiva para retirar inmediatamente a la víctima afectada por la exposición.
- Si la víctima respira con dificultad, administrar Oxígeno.
- Si la víctima no respira, aplicar respiración artificial.
- ¡CUIDADO! el método de respiración artificial de boca a boca puede ser peligroso para la persona que lo aplica, ya que ésta puede inhalar materiales tóxicos.
- Mantenga a la víctima abrigada y en reposo.
- Las personas expuestas a atmósferas con altas concentraciones de vapores o atomizaciones de gasolina, deben trasladarse a un área libre de contaminantes donde respire aire fresco.
- Solicitar atención médica.

Contacto con la piel:

- Retirar inmediatamente y confinar la ropa y calzado contaminados.
- Lavar la parte afectada con abundante agua durante 20 minutos por lo menos.
- Lavar ropa y calzado contaminados con gasolina antes de utilizarlos nuevamente.
- Mantener a la víctima en reposo y abrigada para proporcionar una temperatura corporal normal.
- En caso de que la víctima presente algún síntoma anormal o si la irritación persiste después del lavado, obtener atención médica inmediatamente.

Contacto con los ojos:

- En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con agua abundante por lo menos durante 15 minutos, o hasta que la irritación disminuya.
- Sostener los párpados de manera que se garantice una adecuada limpieza con agua abundante en el globo ocular.
- Si la irritación persiste obtenga atención médica inmediatamente.
- Si se producen quemaduras en conjuntiva y córnea, se requerirá atención médica especializada en forma inmediata.

OTROS RIESGOS O EFECTOS A LA SALUD:

- La exposición prolongada a vapores de gasolina, puede producir signos y síntomas de intoxicación, como depresión del sistema nervioso central; sin embargo, estos síntomas pueden variar dependiendo del

Hoja de Datos de Seguridad

tiempo de exposición y de la concentración de vapores de gasolina.

ANTÍDOTO (DOSIS EN CASO DE EXISTIR):

- No se tiene información.

OTRA INFORMACIÓN PARA LA ATENCIÓN MÉDICA PRIMARIA Y LAS CONTRAINDICACIONES PERTINENTES:

- El personal médico debe tener conocimiento de la identidad y características de esta sustancia.
- Si la cantidad de gasolina ingerida es considerable, el Médico debe practicar un lavado del estómago.
- En tanto se aplica el lavado estomacal, debe colocarse a la víctima acostado de lado para que en caso de presentarse vómito, disminuya la posibilidad de aspiración de gasolina hacia los bronquios y pulmones.
- Cuando la aspiración de vapores de gasolina causa paro respiratorio, procédase de inmediato a proporcionar respiración artificial hasta que la respiración se restablezca.

SECCIÓN VIII. INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME**Procedimiento y precauciones inmediatas:**

Primeramente llamar al número telefónico de respuesta en caso de emergencia.

- Eliminar las fuentes de ignición cercanas (no fumar, no usar bengalas, chispas o llama abierta en el área de riesgo).
- No tocar ni caminar sobre el producto derramado.
- Mantener alejado al personal que no participa directamente en las acciones de control; aislar el área de riesgo y prohibir el acceso.
- Permanecer fuera de las zonas bajas y en un sitio donde el viento sople a favor.
- Debe evitarse la introducción de este producto a vías pluviales, alcantarillas, sótanos o espacios confinados.
- En caso de fugas o derrames pequeños, cubrir con arena u otro material absorbente no combustible.
- Cuando se trate de derrames mayores, se debe represar a distancia, recoger el producto y colocarlo en tambores para su disposición posterior.
- Utilizar herramientas antichispas para recoger el material derramado, y conectar eléctricamente a tierra el equipo utilizado.
- Ventile los espacios cerrados antes de entrar.
- El agua en forma de rocío puede reducir los vapores, pero no puede prevenir su ignición en espacios cerrados.
- Todo el equipo que se use para el manejo de esta sustancia, debe estar conectado eléctricamente a tierra.
- Debe trabajarse en áreas bien ventiladas.
- Debe proveerse ventilación mecánica a prueba de explosión, cuando se maneje esta sustancia en espacios confinados.

Hoja de Datos de Seguridad

Métodos de mitigación para controlar la sustancia:

- En caso de emplear equipos de bombeo para recuperar el producto derramado, éste debe ser a prueba de explosión.
- Detener la fuga en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- De ser posible, los recipientes que lleguen a fugar deben ser trasladados a un sitio bien ventilado y alejado del resto de las instalaciones y de fuentes de ignición; el producto, deberá trasegarse a otros recipientes que se encuentren en buenas condiciones, observando los procedimientos establecidos para esta actividad.

Recomendaciones para evacuación:



- En caso de un derrame grande, considere la evacuación inicial de por lo menos 300 metros a favor del viento u 800 metros a la redonda.
- En caso de que un tanque, carrotanque o autotanque que contenga este producto esté involucrado en un incendio, debe aislarse 800 metros a la redonda.
- Considerar también la evacuación inicial de 800 metros a la redonda.

SECCIÓN IX. PROTECCIÓN ESPECIAL EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

Equipo de protección personal específico:

- La selección del equipo de protección personal varía dependiendo de las condiciones de uso.
- Se recomienda utilizar guantes de hule cuando el contacto prolongado con la piel no puede evitarse.
- La concentración de vapores en el aire determina el tipo de protección respiratoria que es necesaria.
- En caso de fuga o derrame, emplear equipo de protección personal incluyendo: botas, guantes y delantal de hule.
- Cuando la fuga o derrame genera vapores o neblinas de esta sustancia, debe emplearse equipo de respiración autocontenido.
- Deben emplearse anteojos de seguridad con protección lateral o careta facial cuando se efectúen labores de atención a fugas o derrames.
- No debe usarse lentes de contacto cuando se maneja esta sustancia.
- En las instalaciones donde se maneja esta sustancia, deben colocarse estaciones de regadera-lavaojos en sitios estratégicos, los cuales deben estar accesibles, operables en todo momento y bien identificadas.
- 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.

Hoja de Datos de Seguridad
SECCIÓN X. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTACIÓN

Número ONU: 1203		
Clase de riesgo de transporte: Clase 3 Líquidos inflamables		
Guía de Respuesta en caso de Emergencia: Guía número 128		
Colocar el cartel que identifica el contenido y riesgo del producto transportado, cumpliendo con el color, dimensiones, colocación, etc., dispuestos en la NOM-004-SCT-2008 y empleando cualquiera de los dos modelos que se muestran en el recuadro de la derecha.		
<p>Recomendaciones del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Las unidades que transporten materiales y residuos peligrosos deberán estar en óptimas condiciones de operación, físicas y mecánicas, verificando el transportista que la unidad reúna tales condiciones antes de proceder a cargar los materiales y residuos peligrosos. 2.- Los operadores de vehículos se abstendrán a realizar paradas no justificadas, que no estén contempladas en la operación del servicio, así como circular por áreas centrales de ciudades y poblados. Al efecto, utilizarán los libramientos periféricos cuando éstos existan. 3.- Ninguna unidad que traslade materiales o residuos peligrosos deberá transportar personas no relacionadas con las operaciones de la unidad. 4.- Demás información, contenida en el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos. 		

SECCIÓN XI. INFORMACIÓN SOBRE ECOLOGÍA

<p>Comportamiento de la sustancia química peligrosa cuando se libera al aire, agua o suelo y sus efectos en la flora o fauna:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponer apropiadamente de los productos y materiales contaminados usados en las maniobras de limpieza de fugas o derrames. ▪ El suelo y los materiales afectados por el derrame y por los trabajos de limpieza, deberán recibir el tratamiento y/o disposición correspondiente, de acuerdo a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. ▪ Cuando el derrame No exceda de 1 m³, se deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlos en la bitácora. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención a contingencias o emergencias ambientales o accidentes. ▪ Cuando el derrame exceda de 1 m³, se deberán ejecutar las medidas inmediatas para contener los

Hoja de Datos de Seguridad

materiales liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar limpieza del sitio. Asimismo, se deberá:

- Avisar de inmediato a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y a las autoridades competentes, que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido del material peligroso.
- Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades competentes conforme a lo previsto en el Art. 72 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
- Iniciar los trabajos de Caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de Remediación correspondientes.
- El aviso del derrame se deberá formalizar dentro de los tres días hábiles siguientes al día en que hayan ocurrido los hechos y deberá contener lo indicado en el Art. 131 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

SECCIÓN XII. INFORMACIÓN SOBRE MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Para el manejo, transporte y almacenamiento:

- El personal no debe ingerir alimentos, beber o fumar durante el manejo de esta sustancia.
- El personal no debe emplear lentes de contacto cuando se manipula este producto.
- Deben evitarse temperaturas extremas en el almacenamiento de esta sustancia; almacenar en contenedores resistentes, cerrados, fríos, secos, aislados, en áreas bien ventiladas y alejados del calor, fuentes de ignición y productos incompatibles.
- Almacenar en contenedores con etiquetas; los recipientes que contengan esta sustancia, deben almacenarse separados de los vacíos y de los parcialmente vacíos.
- El almacenamiento de pequeñas cantidades de este producto, debe hacerse en contenedores resistentes y apropiados.
- Los equipos empleados para el manejo de esta sustancia, deben estar debidamente aterrizados.

Otras precauciones:

- La ropa y trapos contaminados, deben estar libres de este producto antes de almacenarlos o utilizarlos nuevamente.
- No utilizar presión para vaciar los contenedores.
- Los recipientes que hayan almacenado este producto pueden contener residuos de él, por lo que no deben presurizarse, calentarse, cortarse, soldarse o exponerse a flamas u otras fuentes de ignición.

SECCIÓN XIII. INFORMACIÓN ADICIONAL

FUENTES DE INFORMACIÓN Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- NOM-018-STPS-2000 "Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias

Hoja de Datos de Seguridad

<p>químicas peligrosas en los centros de trabajo”.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ NOM-010-STPS-1999 “Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral”. ▪ “Reglamento de transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos”. ▪ NOM-004-SCT-2008 “Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos”. ▪ Especificación No. 105/2010 “PEMEX-PREMIUM (1) RESTO DEL PAÍS”. ▪ NIOSH: “Pocket Guide to Chemical Hazards”, “Occupational Health Guideline for Mineral Oil Mist”, “IDLH Documentation”. ▪ NFPA 400 “Hazardous Materials Code”, 2010 Edition. ▪ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. ▪ Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. ▪ NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 “Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.”
--

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

<p>¹ ONU: Número asignado por la Organización de las Naciones Unidas.</p> <p>² CAS: Número asignado por la Chemical Abstracts Service.</p> <p>³ SETIQ: Sistema de Emergencias en el Transporte para la Industria Química.</p> <p>⁴ CENACOM: Centro Nacional de Comunicación. (Protección Civil).</p> <p>⁵ COATEA: Centro de Orientación para la Atención de Emergencias Ambientales.</p> <p>⁶ CCAE: Centro de Coordinación y Apoyo a Emergencias.</p> <p>⁷ SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.</p> <p>⁸ GRE: Guía de Respuesta a Emergencia.</p> <p>⁹ LMPE-PPT: Límite Máximo Permissible de Exposición Promedio Ponderada en el Tiempo (TWA, siglas en inglés).</p> <p>¹⁰ LMPE-CT: Límite Máximo Permissible de Exposición de Corto Tiempo (STEL, en inglés).</p>	<p>¹¹ P: Límite Máximo Permissible de Exposición Pico.</p> <p>¹² IPVS: Inmediatamente Peligroso para la Vida y la Salud. (IDLH, siglas en inglés).</p> <p>¹³ NFPA: National Fire Protection Association.</p> <p>¹⁴ S: Grado de riesgo a la Salud.</p> <p>¹⁵ I: Grado de riesgo de Inflamabilidad.</p> <p>¹⁶ R: Grado de riesgo de Reactividad.</p> <p>¹⁷ E: Grado de riesgo Especial.</p> <p>¹⁸ CL₅₀: Concentración Letal Media.</p> <p>¹⁹ DL₅₀: Dosis Letal Media.</p> <p>NA: No Aplica.</p> <p>ND: No Disponible.</p>
---	---

Hoja de Datos de Seguridad

NIVEL DE RIESGO					
MODELO ROMBO		S = SALUD (Rombo Azul)	I = INFLAMABILIDAD (Rombo Rojo)	R = REACTIVIDAD (Rombo Amarillo)	E = ESPECIAL (Rombo Blanco)
	4	Fatal.	Extremadamente inflamable.	Puede detonar.	Oxidante (OXI)
	3	Extremadamente peligroso.	Inflamable.	Puede detonar, requiere fuente de inicio.	Ácido (ACID)
	2	Ligeramente peligroso.	Combustible.	Cambio químico violento.	Alcalino (ALC)
	1	Riesgoso.	Combustible si se calienta.	Inestable si se calienta.	Corrosivo (CORR)
	0	Material normal.	No se quema.	Estable.	No use agua (W)
					Material radiactivo (R)

CONTROL DE REVISIONES		
REVISIÓN	FECHA	MOTIVO
5	01/09/2011	Actualización de la especificación No. 105/2010.

Declaración:

Es responsabilidad del comprador juzgar si la información aquí contenida es adecuada para sus propósitos. Pemex no asume ninguna responsabilidad por cualquier daño resultante del uso incorrecto del producto o de cualquier peligro inherente a la naturaleza del mismo.

MAPA MICROLOCALIZACIÓN

Red de Carreteras

TIPOVIA

- ANDADOR
- AVENIDA
- BOULEVARD
- CALLE
- CALLEJON
- CALZADA
- CARRETERA
- CERRADA
- CIRCUITO
- DIAGONAL
- PRIVADA
- PROLONGACION

Hidrología

ES9210

USV

- AH
- ZU

Relieve

Value

High : 1725

Low : 382



CONSULTORÍA AMBIENTAL
Servicios Profesionales de Asesoría Ambiental