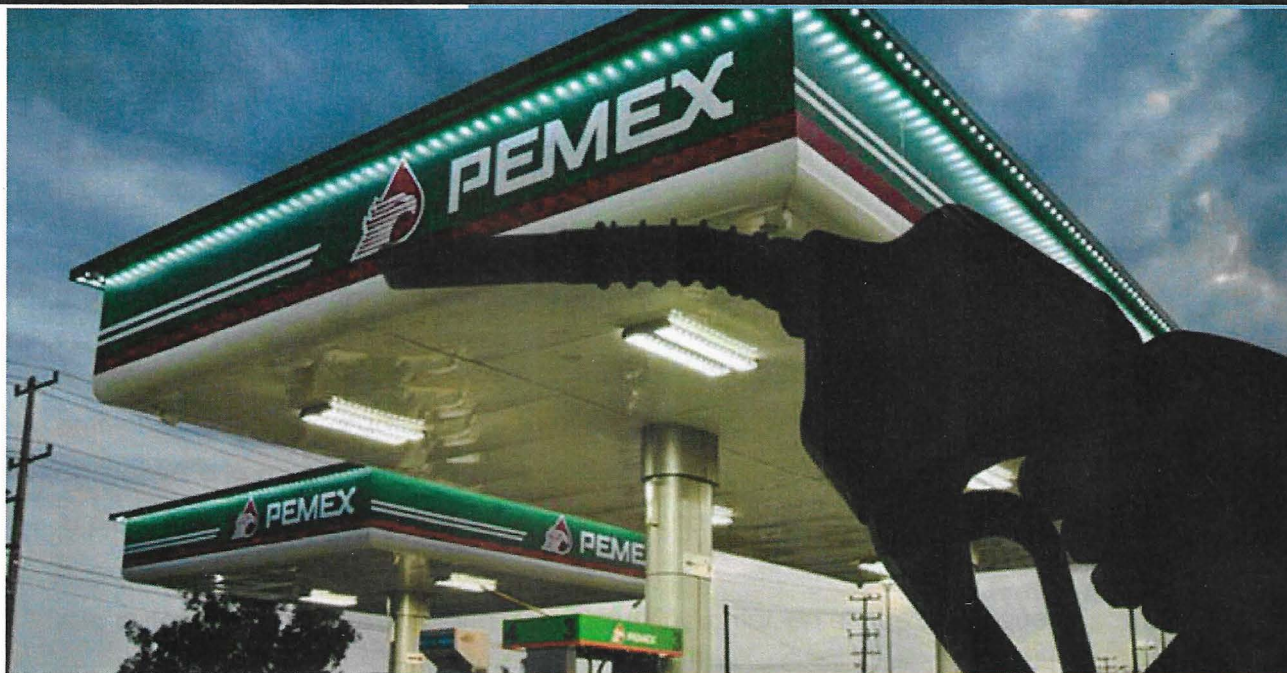
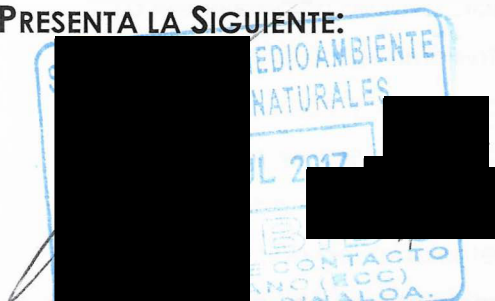


PETROAGUILA, S.A. DE C.V.



Informe Preventivo en Materia de Impacto Ambiental

PRESENTA LA SIGUIENTE:



Firma de personas físicas, artículo 113
fracción I de la LFTAIP y artículo 116
primer párrafo de la LGTAIP.

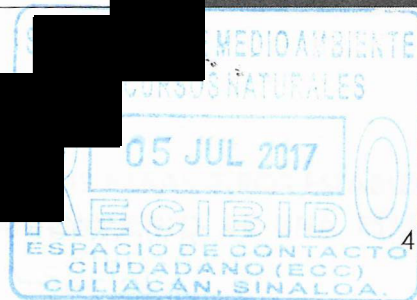
DEL PROYECTO:

Operación y Mantenimiento de Estación de Servicio de
Combustibles ubicada en Av. Lateral Poniente No. 2472-A,
Norte, Colonia Tres Ríos, Culiacán, Sinaloa.

CULIACÁN, SIN
JUNIO 2017



CONTENIDO



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

I. Datos de Identificación, en los que se mencione:

El nombre y la ubicación del proyecto;	4
Los datos generales del promovente, y	7
Los datos generales del responsable de la elaboración del informe;	8

II. Referencia, según corresponda:

A las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales, aplicables a la obra o actividad;	9
Al plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico en el cual queda incluida la obra o actividad, o	62
A la autorización de la Secretaría del parque industrial, en el que se ubique la obra o actividad, y	69

III. La siguiente información:

La descripción general de la obra o actividad proyectada;	70
La identificación de las sustancias o productos que vayan a emplearse y que puedan impactar el ambiente, así como sus características físicas y químicas;	85
La identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como las medidas de control que se pretendan llevar a cabo;	86
La descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto;	90
La identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y la determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación;	110
Los planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto, y	148
Condiciones adicionales	149





ANEXOS:

PRESENTACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO DE ACUERDO A LOS PARAMETROS ESTABLECIDOS EN LA NOM-005-ASEA-2016, PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO URBANA PARA EL EXPENDIO DE GASOLINA.

La empresa "**PETROAGUILA, S.A. DE C.V.**" adquirió a través de su representante legal el Sr. Arnulfo Aguilar Salazar un predio dentro de la mancha urbana de la Ciudad de Culiacán Sinaloa justo dentro de la principal Central Camionera del Estado de Sinaloa, con superficie total de 4,000 m², terreno donde se encuentra construida una estación de servicio para el expendio de Diésel.

La estación de servicio como ya se mencionó se encuentra construida en una superficie total de 4,000 m², cuenta con una capacidad de almacenamiento de 300,000 litros de diésel distribuidos en tres tanques de 100,000 litros cada uno de capacidad, cuenta además con dos dispensarios dobles para el despacho del combustible, así como oficinas, cuarto de máquinas, bodega, cuarto de controles eléctricos, sanitarios, cuarto de empleados, cuarto de sucios, cisterna, área de lavado, áreas verdes y áreas de maniobras.

Con antecedentes de la gran demanda de combustibles en la central camionera, la empresa **PETROAGUILA, SA DE CV** construyo desde el año 2000 la estación de servicio bajo estudio, misma que debidamente contaba con autorización estatal en materia de impacto y riesgo ambiental, sin embargo en apego total a los nuevos lineamientos tecnico-administrativos para estaciones de almacenamiento y expendio al público de diésel y gasolina, es que el presente informe contempla la evaluación en materia de impacto ambiental, del proyecto "**Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio de Combustibles ubicada en Av. Lateral Poniente No. 2472-A, Norte, Colonia Tres Ríos, Culiacán, Sinaloa**" de acuerdo a lo establecido en la **NOM-005-ASEA-2016** y en acato en lo dispuesto en los Artículos; 31 Fracción I, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente así como 29 Fracción I y 30 de su Reglamento en materia de Impacto Ambiental, se presenta el presente **Informe Preventivo** en materia de Impacto Ambiental el cual contiene la siguiente información:

I. Datos de Identificación, en los que se mencione:

- a) El nombre y la ubicación del proyecto;
- b) Los datos generales del promovente, y
- c) Los datos generales del responsable de la elaboración del informe;

II. Referencia, según corresponda:

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



- b) Al plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico en el cual queda incluida la obra o actividad, o
- c) A la autorización de la Secretaría del parque industrial, en el que se ubique la obra o actividad, y

III. La siguiente información:

- a) La descripción general de la obra o actividad proyectada;
- b) La identificación de las sustancias o productos que vayan a emplearse y que puedan impactar el ambiente, así como sus características físicas y químicas;
- c) La identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como las medidas de control que se pretendan llevar a cabo;
- d) La descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto;
- e) La identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y la determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación;
- f) Los planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto, y
- g) En su caso, las condiciones adicionales que se propongan en los términos del artículo siguiente



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

I.1 Proyecto.

Operación y Mantenimiento de Estación de Servicio de Combustibles ubicada en Av. Lateral Poniente No. 2472-A, Norte, Colonia Tres Ríos, Culiacán, Sinaloa.

I.1.1 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica dentro de la mancha urbana de la ciudad de Culiacán, Sinaloa, en la Colonia Tres Ríos sobre la Av. Lateral Poniente No. 2472, Nte. (Dentro de la Central Camionera de la Ciudad de Culiacán).

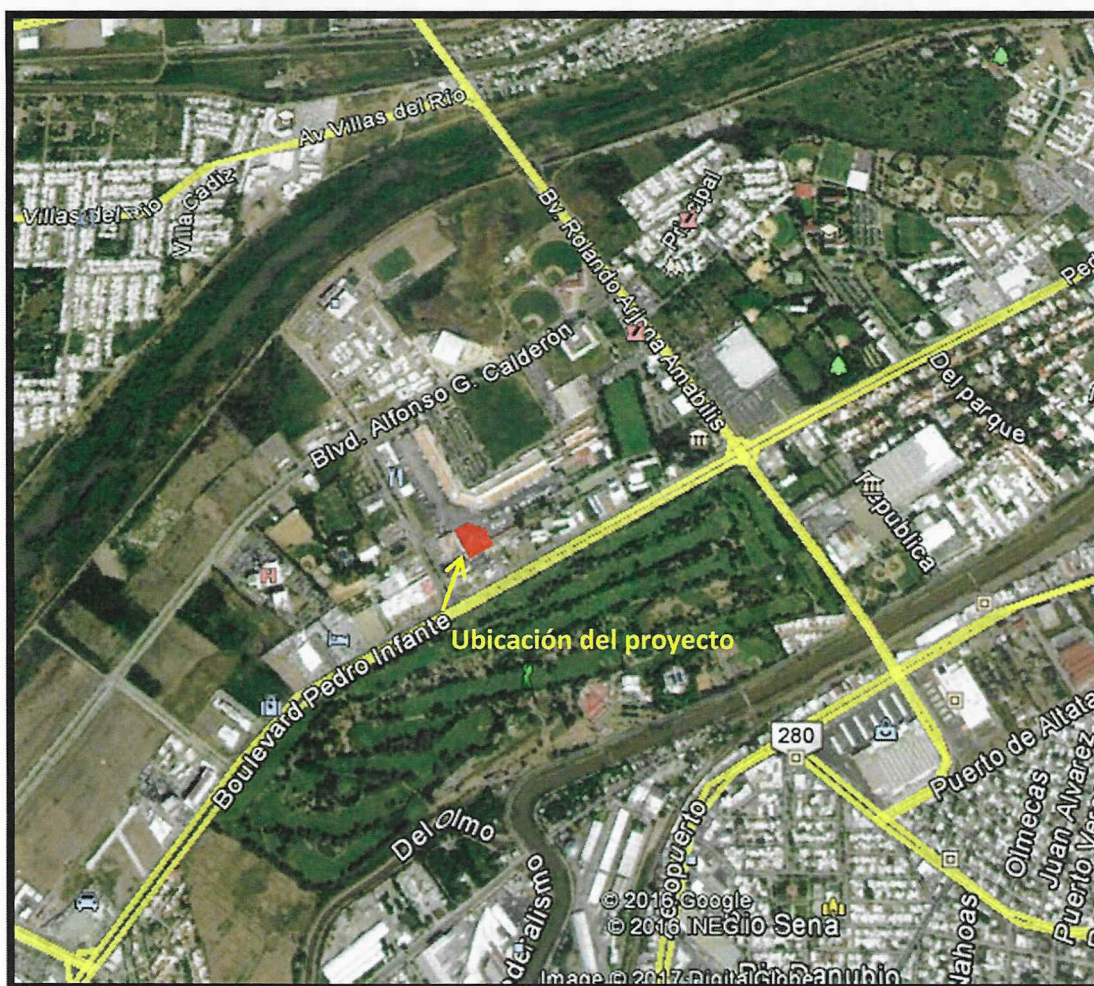


Figura I.1 Microlocalización del proyecto

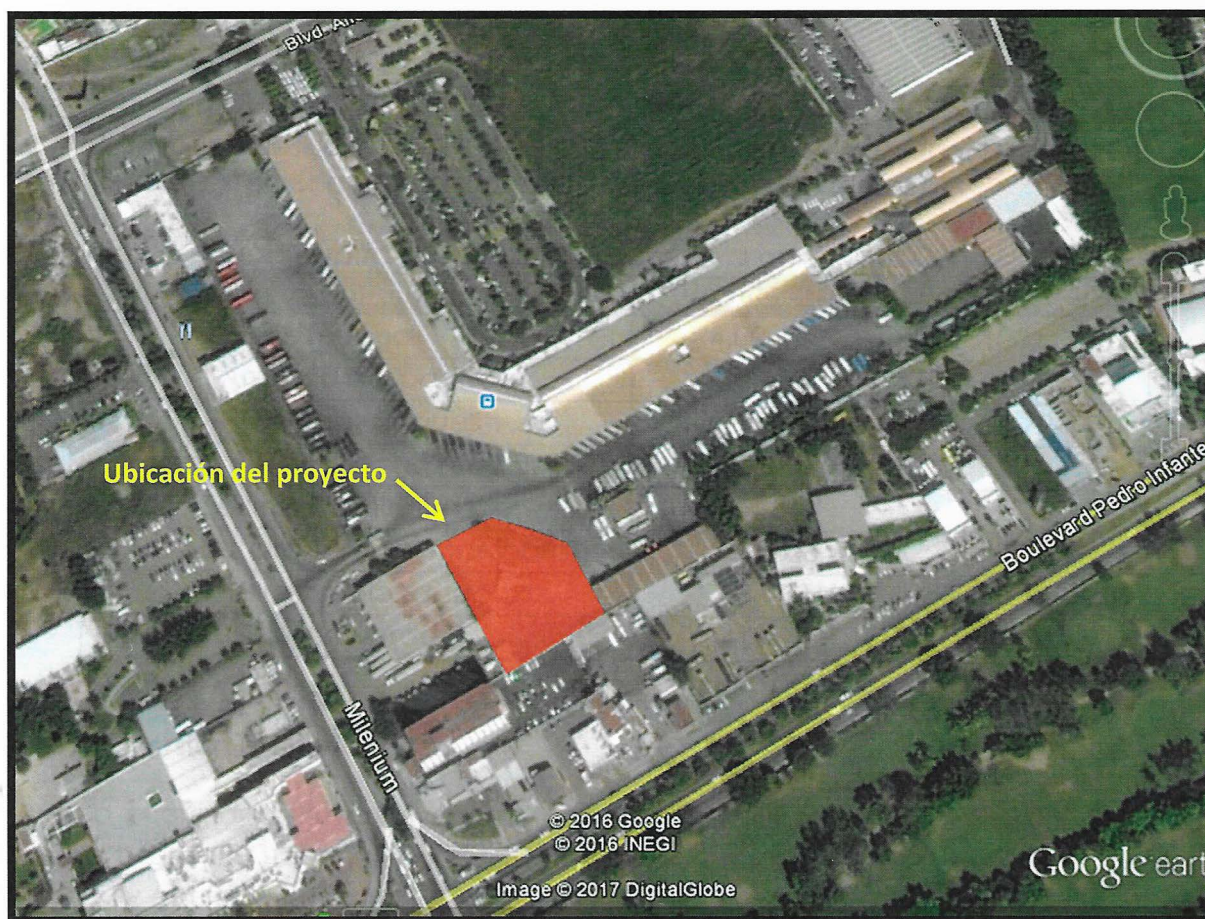


Figura I.2 Macrolocalización del proyecto

La ubicación exacta del poligonal de terreno que pretende ocupar la estación de servicio bajo estudio, se menciona en el siguiente cuadro de construcción.

No	Coordenadas		EST	P. V.	DISTANCIA	RUMBO				Doble superficie.	
	X	Y				Grad.	Min.	Seg.	Direcc.		
1	254144.02	2744515.15									
2	254088.43	2744493.39	1	2	59.6971	68 °	37 '	21.98 "	SW	6.97497E+11	6.9735E+11
3	254061.80	2744568.37	2	3	79.5686	19 °	33 '	11.06 "	NW	6.97363E+11	6.97271E+11
4	254092.77	2744577.39	3	4	32.2568	73 °	45 '	42.55 "	NE	6.97292E+11	6.97375E+11
5	254131.18	2744556.47	4	5	43.7376	61 °	25 '	30.31 "	SE	6.97372E+11	6.97483E+11
6	254144.02	2744515.15	5	6	43.2690	17 °	15 '	44.61 "	SE	6.97467E+11	6.97513E+11
Superficie: 4,000 m ²											

I.1.2 Superficie total del predio y del proyecto

El predio que ocupa la estación de servicio del promovente tiene una superficie total de 4,000.00 m² de los cuales solo 571.27 m² (14.28%) son áreas construidas, el resto será ocupado por áreas verdes, estacionamiento y área de maniobras vehiculares.

La distribución de áreas dentro del predio se describe a continuación:

Descripción	Superficie (m ²)	Porcentaje
Terreno	4,000.00	100.00
Área de despacho	119.35	2.98
Área de tanques	228.93	5.72
Área de despacho módulos	251.60	6.29
Edificio administrativo	94.54	2.36
Área de circulación (maniobras)	2528.26	63.21
Área de lavado	357.38	8.93
Área verde	419.94	10.50

I.1.3 Inversión requerida

El proyecto requirió de una inversión total de aproximadamente \$ 8,000,000.00 (Ocho millones de pesos 00/100 m.n) cantidad distribuida en la adquisición del terreno, desarrollo de obra civil y equipamiento.

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

Actualmente se tiene contratado en la Estación de Servicio a 8 empleados, de los cuales 4 serán despachadores de combustible, 1 gerente de la estación, 1 auxiliar contable, 1 conserje y 1 jardinero. En lo que respecta empleos indirectos el proyecto se considera genere en promedio 150 plazas.

I.1.5 Duración total del proyecto

El proyecto se encuentra construido, por lo que la operación y mantenimiento del establecimiento, se considera sea a 30 años, periodo que podrá extenderse con adecuados programas de mantenimiento preventivo y/o correctivo.



I.3 Responsable del Informe Preventivo

Nombre o razón social.

Industrias y Análisis Ambientales, S.C.

Registro Federal de Contribuyentes.

IAA-050527-BF0 (Ver en Anexo No. 2 Registro de Causantes del Responsable del Estudio)

Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.

Responsable: **M.C. Mariela Báez Camacho.**

RFC: [REDACTED]

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

CURP: [REDACTED]

Cédula Profesional No: 2775473.

Dirección del responsable técnico del estudio.

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

[REDACTED]

Colonia, barrio.

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

[REDACTED]

Código [REDACTED]

80058.

Entidad federativa.

Sinaloa.

Municipio o delegación.

[REDACTED]

Teléfono(s).

[REDACTED]

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

Fax

[REDACTED]

Correo electrónico.

[REDACTED]

[REDACTED]

Correo electrónico del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



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

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

El proyecto **"Operación y Mantenimiento de la Estación de Servicio"**, se ajusta a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016. Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.

A continuación se enuncia como el proyecto se vincula con cada uno de los puntos que conforman la norma oficial mexicana antes mencionada.

NOM-005-ASEA-2016

Contenido de la Norma	Descripción de la vinculación
5. Diseño El diseño de obras civiles comprende las etapas de Proyecto arquitectónico y Proyecto básico. Previo a la construcción de la Estación de Servicio, el Regulado debe contar con un Análisis de Riesgos elaborado por una persona moral con reconocimiento nacional o internacional, de conformidad con la regulación que emita la Agencia. Para la elaboración de Planos remitirse al ANEXO 3. No se diseñarán e instalarán Estaciones de Servicio debajo de puentes vehiculares.	La empresa promovente previo al diseño y construcción de la Estación de Servicio realizó la totalidad de los estudios preliminares requeridos en el presente punto, cuenta con resultados de estudios de topografía y mecánica de suelos, así como de impacto vial, impacto ambiental estatal e impacto urbano. La estación de servicio objeto de estudio cuenta con constancia de zonificación donde se establece que el uso de suelo de la Estación de Servicio es compatible con el plan de desarrollo urbano, y se cuenta además con alineamiento y número oficial, así como licencia de construcción emitida por el H. Ayuntamiento de Culiacán. Con respecto a la clasificación de las estaciones de servicio, se establece que la estación objeto de estudio es del tipo URBANA y se localiza dentro de la mancha urbana de la ciudad de Culiacán Sinaloa. Como se ha mencionado en reiteradas ocasiones la Estación de Servicio se encuentra construida y en operación desde hace años por tanto no le aplica la realización del análisis de riesgo indicado en el presente punto, de la misma manera en apego a este numeral es importante manifestar que la estación de servicio en evaluación no se encuentra construida debajo de puente alguno.

5.1. Etapa 1. Proyecto arquitectónico.

Previo a la elaboración del proyecto arquitectónico, el Director Responsable de Obra debe contar con el estudio de mecánica de suelos, de topografía, de vientos dominantes y en el caso de Estación de Servicio Marina también estudio de batimetría, información de movimiento de mareas (proporcionado por el Servicio Mareográfico Nacional, dependiente del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México) y de corrientes, para desarrollar la obra civil.

El proyecto arquitectónico debe tener la firma del responsable del proyecto (profesionista de cualquier área de ingeniería de construcción o arquitectura). Además de lo anterior, debe tener la firma del Director Responsable de Obra, con los respectivos datos de la cédula profesional y acreditación como perito por parte de las autoridades competentes y fechas de otorgamiento y vigencia respectivas.

5.1.1. Mecánica de suelos.

El estudio de mecánica de suelos debe incluir como mínimo, lo siguiente:

- a. La capacidad de carga del suelo a la profundidad de desplante de las estructuras.
- b. La estratigrafía del subsuelo con clasificación de SUCS (Sistema Único de Clasificación de Suelos), salvo cuando haya rellenos.
- c. Cálculo para la estabilidad de taludes para excavaciones proyectadas en obra.
- d. Determinación de los bulbos de presión de las cargas procedentes de las construcciones colindantes a los tanques y obras o edificaciones del proyecto, de acuerdo al tipo y tamaño de construcciones colindantes.
- e. Sondeos con un mínimo de 10 m para la determinación del nivel de manto freático.
- f. Conclusiones y recomendaciones para el alojamiento de los tanques de almacenamiento.

Determinar la sismicidad del predio estudiado. Podrá utilizarse como referencia el Manual de diseño de obras civiles de la Comisión Federal de Electricidad.

Dependiendo de la zona donde se pretenda construir la Estación de Servicio se realizará la determinación de estructuras geológicas tales como fallas, fracturas, subsidencia, fenómenos de tubificación, oquedades o fenómenos de disolución y licuación.

5.1.2. Proyecto arquitectónico.

El Proyecto arquitectónico debe contener lo siguiente:

- a. Elementos estructurales y memorias de cálculo.
- b. Poligonal del predio o de la zona federal marítima, terrestre, fluvial o lacustre, indicar el sentido de las vialidades, accesos, carreteras o caminos colindantes.
- c. Plantas arquitectónicas y azoteas (según diseño) de oficinas, casetas.

Como se mencionó anteriormente la empresa cuenta con la totalidad de los estudios preliminares solicitados por el DRO contratado para el desarrollo de las obras, cuyos resultados sirvieron de base para el cálculo estructural de la instalación.

En lo que respecta al estudio de mecánica de suelos, este considera las especificaciones consideradas en la presente norma.

El proyecto con base a los resultados de topográfica y cálculos civiles, fue diseñado con la totalidad de las especificaciones establecidas en el presente punto.

Ver planos arquitectónicos de la Estación de Servicios en Estudio en sección de anexos, los cuales incluyen a totalidad de los numerales solicitados en el punto 5.1.2

- d. Zona de despacho y proyección de techumbre, cuando aplique, indicar dispensarios y productos asignados, así como el número de mangueras por dispensario, número de posición de carga y número de Módulo de despacho o abastecimiento de combustible.
- e. Interruptores de emergencia en zona de despacho, fachada, interior de oficinas y zona de almacenamiento.
- f. Delimitación de áreas verdes.
- g. Niveles de piso terminado.
- h. Área de tanques, indicar su capacidad y producto.
- i. Pozos de observación (en la fosa de tanques subterráneos).
- j. Pozos de monitoreo en los límites del predio, cuando sea requerido según lo indicado en el numeral 6.3.4 inciso b) de esta Norma.
- k. Sistema contra incendios, extintores.
- l. Gabinetes en islas de diésel (planta y elevación).
- m. Rejillas, registros de drenaje de aguas aceitosas, trampa de combustibles y trampa de grasa (opcional), indicar el volumen útil de éstas; las trampas de grasa deben ser obligatorias cuando se cuente con auto lavado.
- n. Cuarto de sucios.
- o. Almacén de residuos peligrosos.
- p. Cuarto de máquinas y/o cuarto de tablero eléctrico.
- q. Croquis de localización, indicar el sentido de las vialidades internas, accesos, carreteras, calles o caminos colindantes.
- r. Cisterna (indicar su capacidad y dimensiones: largo, ancho y profundidad).
- s. Localización de venteos.
- t. Tipo de pavimentos.
- u. Banquetas con anchos y rampas de acceso.
- v. Indicación de vialidad interna del usuario y del Auto-tanque.
- w. Las Estaciones de Servicio que se construyen al margen de carreteras requieren diseñar y habilitar carriles para facilitar el acceso y salida segura.
- x. Posición de descarga del Auto-tanque.
- y. Pisos de circulación.
- z. Fachadas.
- aa. Cortes.
- bb. Cuadro de simbología.
- cc. Cuadro de áreas y porcentajes.
- dd. Acotaciones.
- ee. Muelles para instalaciones marinas.
- ff. Señales y avisos.

5.2. Etapa 2. Proyecto Básico

El proyecto básico debe tener la firma del responsable del proyecto (profesionista de cualquier área de ingeniería de construcción o arquitectura). Además de lo anterior, debe tener la firma del Director Responsable de Obra, con los respectivos datos de la cédula profesional y acreditación como perito por parte de las autoridades competentes y

Con los resultados de los estudios preliminares, la empresa contrató personal experto en ingeniería civil con especialidades en topografía y diseño estructural, ingenieros eléctricos y arquitectos, los cuales tuvieron a cargo la elaboración de la propuesta de diseño de la estación de servicio, las cuales aun cuando fueron elaborados desde el año 2000 cumplen con las especificaciones de la NOM-

fechas de otorgamiento y vigencia respectivas. En el proyecto básico, además de incluir lo señalado en el numeral 5.1 Proyecto arquitectónico, se debe incluir lo siguiente:	005-ASEA-2016, cuyos resultados se plasman en los 6 planos que conforman el proyecto básico, mismos que se anexan al presente informe preventivo. La totalidad van debidamente firmados por el DRO Ing. Sergio M. Camacho Torres (Ced. Profesional 3900935).
5.2.1. Planos de instalaciones mecánicas. Los planos de planta de conjunto y plano isométrico deben contener la información siguiente: a. Marcar la distribución de líneas de producto, recuperación de vapores y venteos, con la indicación de sus diámetros, pendientes y el tipo de material de las tuberías, señalar cada uno de los tipos de combustibles; se especificará la presión de operación máxima a que estarán sometidas las tuberías de proceso y con base en ella deben ser probadas. b. Instalación del Sistema de Recuperación de Vapores (SRV) el cual debe cumplir la regulación en materia de protección ambiental emitida por la Agencia. c. Especificaciones técnicas de cada tanque (tipo, material, dimensiones, capacidad, conexiones, producto almacenado) d. Tipo y características (materiales y presión de operación máxima) de dispensarios. e. Indicar 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. f. Indicar cortes de trincheras. g. Especificar el sistema electrónico de detección, alarma y mitigación por fugas en dispensarios, contenedores de dispensarios y bombas sumergibles, espacio anular de tanques de almacenamiento y, en su caso, pozos de observación y monitoreo.	La Estación de Servicio construida en la Central Camionera, propiedad del promovente, fue edificada siguiendo las especificaciones de cada uno de los planos autorizados, entre ellos el que especifica cada una de las instalaciones mecánicas. Se adjunta en la sección de anexos plano identificado como M-1, el cual incluye la totalidad de las especificaciones detalladas en este punto, entre la información contenida en el plano antes referido tenemos. a) Las tuberías de conducción del diésel son de doble pared y cumple con las especificaciones de la UL, cuentan con diámetro de 38 mm (1 ½") y fueron instaladas en excavaciones en terreno natural, recubiertas con arena. En el mismo plano se especifican las direcciones y las pendientes de conducción de las líneas de combustible. b) En lo que respecta al sistema de venteos, este fue construido con 3 tuberías de acero de 2 pulg de diámetros, las cuales cuenta con arrestador de flama y están sujetadas en un mira de concreto y soportes metálicos. c) La estación objeto de estudio, cuenta con 3 tanques de 100,000 L de almacenamiento de diesel, estos tanques de doble pared y cumplen con las especificaciones de UL, están dichos tanques colocados en una fosa de muro de block reforzado en todos los huecos con varilla de 3/ y colados con concreto f'c=250 Kg/cm2, cada tanque esta sujetado con anclas de concreto y cinchos, la fosa cuenta con su pozo de observación correspondiente, la fosa esta rellena de arena y cuenta en su parte superior con losa de concreto armado. d) En el mismo plano M-1 se observan y se especifican las características técnicas de cada una de las válvulas, accesorio y conexiones de seguridad instalados tanto en los tanques, bombas y dispensarios.
5.2.2. Instalaciones hidráulicas. Planta de conjunto y plano isométrico.	En la sección de anexos se presenta juego de 6 planos, donde el plano I-1 muestra detalladamente las líneas de agua y aire instaladas en la estación de servicio objeto de estudio.

a. Marcar la distribución de las líneas de agua, su diámetro, sus válvulas, sus conexiones, tipo de tubería y lista de materiales. b. Especificar la presión de operación máxima a que estarán sometidas las tuberías de agua y con base en ella será probada. c. Señalar capacidad de la Cisterna y ubicación de sus equipos. d. Diagrama de la instalación incluyendo conexiones y tomas de las redes, indicar válvulas de no retorno (check valve) para prevenir contra flujos.	La línea principal de abastecimiento de agua potable cuenta con un diámetro de ½ pulgada, y abastece de agua a una cisterna de 10,000 L, las tuberías que distribuyen agua a las diversas áreas como baños (mingitorios, lavamanos, regaderas), áreas de jardín, lavado y de abastecimiento al área de dispensarios tienen diámetros de ½" y ¾", la tubería es de cobre rígido tipo L, En el mismo plano adjunto con denominación I-1 se observa la ubicación y características de la cisterna y del compresor que proveerá de aire al área de dispensarios, el compresor prácticamente se ubica encima de la cisterna y la conducción del aire es a través de tubería de cobre rígido ¾". En el mismo plano se observa la ubicación de la instalación de la instrumentación de tuberías, como lo son medidor de agua, válvula compuerta, válvula de manguera, válvula de flotador, válvula check, reducción bussing, válvulas de control en registro hidráulico, etc.
5.2.3. Drenajes. Planta de conjunto con la distribución de la red de drenajes pluviales y aceitosos. Es opcional especificar el drenaje de aguas residuales. a. Señalar su diámetro y pendientes de tuberías y su descarga a la red municipal, incluyendo los detalles en planta y corte de registros y rejillas. b. Cuando no exista red municipal indicar pozo de absorción, o en su caso el sistema de desecho de aguas a utilizar. c. Se indicarán por separado los registros que capten aguas aceitosas. d. En el caso de sistemas de drenaje para aguas aceitosas, indicar planta, cortes y detalles de trampa de combustibles. e. Señalar sistemas para el aprovechamiento y reúso de aguas residuales, en su caso. f. Señalar cuadro de simbología hidráulica y lista de materiales.	En la sección de anexos se adjunta, plano de redes de drenaje, el cual se identifica con I-2, en dicho planos se observan las tuberías bajantes de aguas pluviales (tuberías de concreto asfaltado de 6" de diámetro), así como las redes de tubería de aguas sanitarias, las cuales están construidas con pendientes del 2%, son de concreto asfaltado de 6" de diámetro, en los mismos planos se observa la ubicación de los registros y las características constructivas de los mismos. La totalidad de las aguas sanitarias las cuales serán adecuadamente segregadas de las aguas pluviales y aguas aceitosas, son descargadas al drenaje que opera la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Culiacán. En lo que respecta a las aguas aceitosas, estas se conducen por pendientes de 2% en exteriores (dispensarios) hasta los registros con rejillas de donde se conducirán con tubería concreto asfaltado de 6" de diámetro hasta la trampa de combustibles, para finalmente ser descargados en el drenaje municipal.
5.2.4. Instalaciones eléctricas. Planta de conjunto y planos eléctricos adicionales que se requieran. El Regulado debe evidenciar que cuenta con el dictamen donde demuestre que la Estación de Servicio fue verificada por una Unidad de Verificación de Instalaciones	La totalidad de la información requerida en el presente punto de la norma, se encuentra perfectamente detallada en el plano eléctrico E-1 adjunto en la sección de anexos. En el que encontramos la ubicación y tipo interruptores, sistema de iluminación instalada, la red de puestas

Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la LFMN. - Indicar la acometida, el centro de control eléctrico y radios de áreas peligrosas. - Indicar diagrama unifilar. - Señalar el o los cuadros de cargas. - Indicar detalles del tablero de control. - Indicar distribución eléctrica de corriente alterna (CA), y cuando exista, indicar la corriente directa (CD). - Indicar 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. - Señalar sistema de alumbrado, controles de iluminación y anuncios. - Señalar 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. - Señalar sistema de tierras y paros de emergencia. - Indicar suministro de fuerza a equipo con activador eléctrico. - Señalar interruptores manuales o de fotocelda. - Indicar instalaciones especiales de acuerdo a las necesidades de la Estación de Servicio (aire acondicionado, sistema de purgado y presión positiva, teléfono, sonido, sistemas inteligentes, Circuito Cerrado de Televisión/CCTV, periféricos electrónicos intrínsecamente seguros, entre otros). - Indicar cuadro de simbología eléctrica.	a tierra y pararrayas, así como los diagramas unifilares, cuadros de cargas y zonas de riesgo. El servicio de energía eléctrica es abastecido por la CFE a través de una subestación eléctrica de 45 KVA, 13200/220-127 V. La Estación de Expendio de Diésel, se encuentra a la espera de la verificación de sus instalaciones eléctricas con UV debidamente acreditada y aprobada, por lo que una vez que se tenga el dictamen correspondiente se le hará llegar a su H. Agencia.
6. CONSTRUCCIÓN El Regulado debe observar las disposiciones del ANEXO 4 (Incisos 1 y 2) y las siguientes: 6.1.1. Áreas. El proyecto de construcción de acuerdo a sus necesidades estará constituido por las áreas, elementos y componentes siguientes: - Oficinas y casetas integradas a módulos de despacho o abastecimiento. - Cuarto de sucios. - Cisterna. - Cuarto de control eléctrico y/o cuarto de máquinas. - Módulos de despacho o abastecimiento de combustible. - Almacenamiento de combustibles. - Accesos y circulaciones. - Áreas verdes. - Muelles para instalaciones marinas.	La estación de servicios cuenta con las siguientes áreas funcionales, seguras y confortables. Área de expendio (2 islas con dispensadores dobles) y área de tanques de almacenamiento de diésel, oficina administrativa con baño, cuarto de empleados con baño, bodega de limpios, cuarto de máquinas, área de controles eléctricos, cuarto de residuos y cuarto de sucios, área de estacionamiento, áreas verdes y área de circulación de unidades. Ver plano de conjunto A-1 anexo.

j. Almacén de residuos peligrosos.	
6.1.2. Delimitaciones. En todos los casos se respetarán distancias a áreas de seguridad o se delimitarán por medio de bardas, muretes, jardineras o cualquier otro medio similar. El Análisis de Riesgos debe considerar las delimitaciones, accesos, vialidades y colindancias, entre otros.	La estación de servicio no cuenta con negocios complementarios motivo por el cual en la delimitación de su predio se cuenta con jardineras y bardas de 2.50 m de altura.
6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos. 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 observará según se indica: a. El área de despacho de combustibles se debe ubicar a una distancia de 15.0 m medidos a partir del eje vertical del dispensario con respecto a los lugares de concentración pública, así como del Sistema de Transporte Colectivo o cualquier otro sistema de transporte electrificado en cualquier parte del territorio nacional. b. Ubicar el predio a una distancia de 100.0 m con respecto a Plantas de Almacenamiento y Distribución de Gas Licuado de Petróleo, tomar como referencia la tangente del tanque de almacenamiento más cercano localizado dentro de la planta de gas, al límite del predio propuesto para la Estación de Servicio. c. Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 m con respecto a antenas de radiodifusión o radiocomunicación, antenas repetidoras, líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transportan productos derivados del Petróleo; dicha distancia se debe medir tomando como referencia la tangente de tanque de almacenamiento más cercano de la Estación de Servicio a las proyecciones verticales de los elementos de restricción señalados. d. Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 m con respecto a Instalaciones de Estaciones de Servicio de Carburación de Gas Licuado de Petróleo, tomar como referencia la tangente de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio. e. Si por algún motivo se requiere la construcción de accesos y salidas sobre ductos de transporte o distribución de Hidrocarburos, se adjuntará la descripción de los trabajos de protección para éstos, los cuales deben estar	La estación de servicio construida por Petroáguila, misma que se encuentra en operaciones dentro de la Central Camionera de Culiacán, en la colonia Tres Ríos cumple cabalmente con las restricciones aquí enlistadas. Aun cuando se encuentre dentro de la central camionera, el cual puede considerarse un lugar de concentración pública, el eje vertical del dispensario más próximo al área de andenes de unidades se localiza a más de 60 m. A su vez la distancia con su colindancia sureste (Hotel Holiday Inn Express se ubica a un poco más de 40 m. No se cuenta en un radio de 100 m a la redonda con planta alguna de almacenamiento y distribución de gas LP, la más próxima al predio se ubica a 3350 m al sur. En lo que respecta a antenas de radiodifusión o radiocomunicaciones, antenas repetidoras, vías férreas, estaciones de carburación de gas LP y ductos de derivados de petróleo, puede asegurarse que no se ubican en el predio, ni en sus colindancias con distancias menores a 30 m, las vías férreas se ubican a 1.5 Km al norte, y la antena de telefonía celular más próxima se ubica a 500 m al suroeste, por Blvd. Alfonso G. Calderón en la misma colonia Tres Ríos. Del e) al g) se considera son restricciones no aplicables al proyecto en estudio puesto la estación de servicio no se ubica en zona de ductos, ni en margen de autopistas y carreteras.

acordes con la Normativa aplicable y las mejores prácticas nacionales e internacionales.

f. Las Estaciones de Servicio que se encuentren al margen de carreteras se ubicarán fuera del derecho de vía de las autopistas o carreteras. Los carriles de aceleración y desaceleración deben ser los únicos elementos que pueden estar dentro del derecho de vía.

g. Las Estaciones de Servicio que se construyen al margen de carreteras requieren construir carriles para facilitar el acceso y salida segura.

h. Considerar la superficie y frente mínimo necesarios de la Estación de Servicio de acuerdo al ANEXO 5. y la tabla siguiente:

Superficie mínima (m2)	Frente principal mínimo (m lineal)
400	20

6.2. Desarrollo del proyecto básico.

6.2.1. Aspectos del proyecto básico.

Las instalaciones eléctricas, el equipo eléctrico y electrónico de la Estación de Servicio localizado en áreas clasificadas como peligrosas, deben contar con el dictamen emitido por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la LFMN.

Los pisos del cuarto de sucios y cuarto de máquinas y/o cuarto eléctrico deben ser de concreto hidráulico sin pulir o de cualquier material antiderrapante.

En cuarto de máquinas y/o cuarto eléctrico estarán recubiertos con aplanado de cemento-arena y pintura, lambrín de azulejo, cerámica o cualquier otro material similar.

6.2.2. Oficinas.

Las oficinas deben cumplir con las disposiciones que señalen el Proyecto arquitectónico.

Toda instalación eléctrica instalada en la estación de servicios fue diseñada y construida por ingenieros eléctricos reconocidos en la entidad, actualmente la empresa trabaja en la certificación de dichas instalaciones con UV acreditada y aprobada en NOM-001-SEDE-2012.

Y en lo que respecta a la totalidad de los edificios y/o locales de la estación se garantiza que estos cumple con las condiciones de seguridad e higiene que establece la NOM-001-STPS-2008 para evitar accidentes laborales, por tanto se garantiza que los pisos y paredes en baños serán antiderrapantes e impermeables, y que en el área de limpios, cuarto de sucios, cuarto de residuos son los pisos de concreto hidráulico sin pulir y sin uniones que pueda ocasionar tropezones, y las paredes de ladrillo, revestidas con mezcla cementante, debidamente pintadas y señalizadas.

En tanto en cuarto de máquinas y/o cuarto eléctrico son se encuentra revestidos y/o pintados.

Las oficinas, las áreas verdes, estacionamientos y áreas de maniobras de la estación cumplen con las dimensiones establecidas en el reglamento de construcción del Municipio de Culiacán, así como con la norma NOM-001-STPS-2008. Y sus detalles constructivos y de dimensiones estas cumplen con las especificaciones totales del proyecto arquitectónico.

6.2.3. Cuarto de sucios. El espacio para el depósito de residuos estará en función de los requerimientos del proyecto el cual debe estar cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior.	El cuarto de sucios, está construido con paredes, techos y pisos de concreto, con puerta de acceso tipo persiana con ventilación, en su interior alberga contenedores de 200 L metálicos con sus respectivas tapas.
6.2.4. Almacén de residuos peligrosos. El espacio para el almacén de residuos peligrosos estará en función de los requerimientos del proyecto; el piso estará convenientemente drenado al sistema de drenaje aceitoso y cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior. El almacén contará con una altura no menor a 1.80 m. Se debe construir el almacén de residuos peligrosos y separarlos de acuerdo a la reglamentación de las autoridades correspondientes. Se debe manejar los residuos de acuerdo a los requerimientos establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las Disposiciones Administrativas de Carácter General que emita la Agencia.	El cuarto de residuos cuenta con superficie 7.49 m² misma área que comparte con el cuarto de sucios, está construido con paredes, techos y pisos de concreto, con puerta de acceso tipo persiana con ventilación, dentro de esta área se cuenta con registro con rejillas que conducirá cualquier derrame a la trampa de combustibles. Esta área está dotada de contenedores identificados con tapa, para el adecuado almacenamiento temporal de basura común y residuos de manejo especial. Se garantizará el cumplimiento de la LGPGIR y su reglamento.
6.2.5. Área de máquinas. La superficie para las áreas de máquinas de las Estaciones de Servicio estará en función de las necesidades del proyecto. En esta área se localizará en su caso la planta de emergencia de energía eléctrica o un equipo hidroneumático para la instalación hidráulica, así como cualquier otro equipo requerido. Los equipos deben instalarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, además de contar con las medidas necesarias para contener los derrames y evitar la contaminación que pudiera generarse por la operación y mantenimiento de estos equipos.	El cuarto de máquinas cuenta con superficie de 6.125 m², en dicho cuarto cuenta una bomba para cisterna, un compresor de aire y un hidroneumático con bomba tipo jet, estos últimos recipientes sujetos a presión, motivo por cual ambos cuentan con los adecuados sistemas de relevo y venteo y están debidamente certificados conforme a especificaciones de la NOM-020-STPS-2011. El área cuenta con pisos de concreto pintado donde los equipos serán anclados y con ello se evita a su vez cualquier posible contaminación en caso de derrame.
6.2.6. Cuarto de controles eléctricos. El área para el cuarto de controles eléctricos estará en función de las necesidades del proyecto y en él deben instalarse 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.	Esta área se ubica dentro los 6.125 m² del cuarto de máquinas alberga en su interior los tableros eléctricos necesarios para la operación de la estación, así como un extintor. Dentro de los tableros se tiene un 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 instalación.
6.2.7. Módulos de despacho o abastecimiento de	La estación de servicio cuenta con módulos de despacho dobles, donde se despacha en cada

combustible.

Los módulos de despacho o abastecimiento de combustibles guardarán distancias entre sí y los diversos elementos arquitectónicos que conforman la Estación de Servicio (excepto para la Estación de Servicio ubicada en zona marina), por lo que se aplicarán, como mínimo, las distancias señaladas en las tablas 2 y 3:

Tabla 2

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 (con salida(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

Para los módulos no especificados en las tablas 2 y 3, aplicarán las distancias establecidas para los módulos dobles.

En el distanciamiento de los diferentes tipos de módulos de despacho o abastecimiento de combustible se debe tomar en cuenta los radios de giro de los diferentes tipos de vehículos que usarán dichos módulos.

Se deben instalar elementos protectores en cada extremo de los módulos de despacho o abastecimiento.

6.2.8. Zona de abastecimiento de combustible en Estaciones de Servicio que atienden embarcaciones dedicadas a la pesca y al turismo.

La zona de abastecimiento de combustible se ubicará en muelles fijos o flotantes, dependiendo del uso, tipo y tamaño de las embarcaciones que tengan un peso bruto hasta 272 toneladas; siempre y cuando se destinen a actividades pesqueras o servicios recreativos.

El peso bruto de embarcación, consiste en la suma de las masas que se transportan, incluye el cargamento, el combustible propio, las provisiones, el agua dulce para consumo humano, el agua de lastre, la tripulación, los pasajeros y sus equipajes.

Para la operación segura del despacho de combustible a

uno Diésel, cuya ubicación dentro de la estación cumple cabalmente con las distancias establecidas en el presente punto.

Este punto NO APLICA debido a que la estación bajo estudio es considerada de tipo URBANO.

embarcaciones turísticas y/o pesqueras de grandes dimensiones, se pueden utilizar mangueras y dispensarios con bomba eléctrica compacta y medidor de mayor diámetro y capacidad. En las Estaciones de Servicio ubicadas en zonas marinas, tipos turísticas o pesqueras, se utilizan muelles, los cuales se clasifican en fijos y flotantes.	
6.2.9. Caseta. Las Estaciones de Servicio, podrán instalar casetas en los basamentos de módulos sencillos o entre basamentos de módulos dobles, fabricadas con materiales no combustibles y/o a prueba de fuego. En el interior de las casetas ubicadas en áreas clasificadas como peligrosas, las instalaciones eléctricas deben ser a prueba de explosión. - Instalación de aparatos a prueba de explosión. - Sistemas intrínsecamente seguros. - Purgado y presurizado por medio de un sistema de ventilación de presión positiva con tomas de aire limpio y dispositivo para evitar fallas en la ventilación, cuando la instalación eléctrica no sea a prueba de explosión y cuando los equipos electrónicos estén dentro de las áreas clasificadas como peligrosas clase 1, división 1 y 2. En el caso de utilizar sistemas de ventilación positiva para el purgado y presurizado del interior de la caseta, se instalarán dispositivos de paro automático del despacho de combustibles a los dispensarios para el caso de falla del sistema de presurización.	La estación de servicio no considera la construcción de caseta alguna, por lo que este punto NO aplica, ya que al ubicarse dentro de la Central Camionera solamente abastece a los camiones de pasajeros que se ubican dentro, de la misma manera para poder tener acceso a la estación se requiere del permiso de entrada que otorga el personal de vigilancia de la Central de Camiones.
6.2.10. Techumbres en zona de despacho Las techumbres se instalarán de manera opcional en las áreas de despacho a vehículos pesados brindando protección a los trabajadores y los usuarios con respecto al clima, considerando que el diseño y construcción de la estructura soporte cargas fijas o móviles, y se debe construir de tal manera que asegure su resistencia a fallas estructurales y riesgos de impacto. Las techumbres de las zonas de despacho deben ser impermeables, deben contar con sistemas que eviten el estancamiento de líquidos y deben garantizar la seguridad de las instalaciones ante siniestros como impacto accidental de vehículos, fenómenos hidrometeorológicos y	Se cuenta con una techumbre con altura de 5.0 m y superficie de 16.95 x 7.00 m, está construida con 2 columnas metálica cimentadas en cada una de las islas de despacho, el techo está construido con estructura metálica, falso plafón y techumbre inferior y exterior, en la parte central de la techumbre se cuenta con canaletas para conducción de aguas pluviales a 2 bajantes. Los sistemas de iluminación son de tipo exteriores a prueba de intemperie. El diseño de la estructura garantiza el resguardo de los usuarios ante cualquier siniestro hidrometeorológico, incendio y sismos, su diseño estructural le permite garantizar lo antes mencionado.

sismos. Cuando las techumbres sean a base de lámina metálica de material engargolado deben contar con canalones para el desagüe de aguas pluviales y sistemas de iluminación a prueba de intemperie. En estos casos se podrá prescindir de la instalación del falso plafón. En la sección superior de las estructuras de las techumbres, se podrán colocar sistemas de generación de energía eléctrica por medio de celdas fotovoltaicas. Las aguas pluviales captadas en la cubierta se canalizarán por medio de tuberías. Las columnas que se utilicen para soportar las techumbres en el área de despacho deben ser metálicas o de concreto. Cuando se instalen sistemas neumáticos de transferencia de efectivo desde la zona de abastecimiento hasta el área de oficinas, se deben realizar los trabajos de instalación de tal manera que las tuberías y canalizaciones eléctricas queden preferentemente ocultas.	Para evitar el daño de la techumbre por impacto o colisión vehicular se cuenta en ambos extremos de las islas de los dispensadores, con estructuras de protección, tubulares de acero de 4 pulgadas de diámetro.
6.2.11. Recubrimiento de columnas en zona de despacho. El recubrimiento de las columnas de la zona de despacho es opcional y en caso de que se instale, está prohibido utilizar materiales reflejantes como espejos o acrílicos, ni materiales de fácil combustión como madera.	Las estructuras en esta estación de servicio han sido recubiertas de azulejo de cerámica, materiales que no son reflejantes ni de fácil combustión.
6.2.12. Piso de circulación. En el diseño de pavimentos, para la construcción de los pisos de circulación, se considerarán y aplicarán los resultados de los análisis estructurales y las memorias técnicas para las cargas en la instalación.	La totalidad de los pavimentos en la estación de servicio están contruidos de concreto armado, con adecuadas pendientes para evitar encharcamientos, a su vez se encuentra perfectamente señalizados.
6.2.13. Pavimento en la zona de abastecimiento de combustibles. Debe ser de concreto armado o 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; y tendrá una pendiente mínima del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso. Las losas de dicho pavimento deben ser de acuerdo al análisis estructural y tendrán un espesor no menor de 15 cm.	En el área de despacho de combustibles como se mencionó el pavimento ha sido construido de concreto armado con pendiente del 2%, para la conducción de aguas aceitosas a los registros, para finalmente ser conducidas a la trampa de combustibles. Las losas y su armado se realizaron siguiendo las especificaciones estructurales para una estación urbana, que solo recibe camiones de pasajeros.

No se utilizarán endurecedores metálicos en la construcción del nivel final de los pisos de concreto	
6.2.14. Pavimento en área para almacenamiento de combustibles. El pavimento en esta área debe ser de concreto armado con un espesor mínimo de 15 cm cuando no exista circulación vehicular y un mínimo de 20 cm cuando exista circulación vehicular; la resistencia del concreto y armado del acero de refuerzo se realizarán con base en el cálculo estructural. La cubierta de concreto armado de la fosa de tanques quedará al mismo nivel del piso de las zonas adyacentes y la pendiente será del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso.	El pavimento en área de almacenamiento es de losa de concreto armado con grosor de 15 cm o más, puesto que en dicha área se cuenta con circulación vehicular. Los detalles constructivos siguen los cálculos de carga, y con pendientes del 2%.
6.2.15. Circulaciones vehiculares internas y áreas de estacionamiento. En las Estaciones de Servicio que se localicen en áreas urbanas, el piso de las zonas de circulación y de estacionamiento será de concreto armado, asfalto, adoquín u otros materiales similares. Se podrá utilizar pavimento de concreto hidráulico con refuerzo secundario de fibras sintéticas en áreas de circulación de vehículos ligeros. En Estaciones de Servicio que se construyan al margen de carreteras o caminos y en predios de pequeñas poblaciones rurales, pueden utilizarse en superficies de circulación adoquín, empedrados de buena calidad, carpetas asfálticas y hasta superficies recubiertas con material pétreo como la grava, siempre y cuando permitan el tránsito de vehículos en cualquier época del año. Las Estaciones de Servicio que se construyen al margen de carreteras requieren diseñar y habilitar carriles para facilitar el acceso y salida segura.	Nuevamente se menciona que la totalidad de los pavimentos en la estación de servicio son de concreto armado, con adecuadas pendientes para evitar encharcamientos.
6.2.16. Pavimentos en el muelle para despacho de combustibles. El acabado final del pavimento será de concreto armado para muelles fijos y de concreto con núcleo de poliuretano de baja densidad (o sistema con tecnología y propiedades similares) para muelles flotantes y tendrán un acabado rugoso en todos los casos. Se contemplará una trinchera sobre el muelle para tuberías	No aplica, la instalación es de tipo Urbana,

de combustibles y otra para las instalaciones eléctricas.	
6.2.17. Accesos y circulaciones. En la construcción, sobre la base de lo diseñado, se considerará los radios de giro necesarios para los vehículos siendo 6.00 m para automóviles y 10.40 m para camiones o Auto-tanques como mínimo. En predios que tengan un frente con ángulo diferente a 90° o con dimensiones menores en el fondo con respecto al frente, se requiere que el Auto-tanque realice el acceso y salida de la Estación de Servicio de forma segura, y que los giros o vueltas que impliquen efectuar alguna maniobra de reversa, los realice dentro del predio, en áreas libres de elementos que impliquen riesgo o de obstáculos que impidan efectuar las maniobras.	El expendio de Diésel en la estación de servicio es exclusivamente para autobuses y camiones, por lo que se considera que la superficie de accesos y circulaciones, cumple con los radios de giro de 10.4 m establecidos considerados para la entrada constante de camiones y auto tanques de abastecimiento de Diésel
6.2.18. Rampas. Las rampas de los accesos y salidas de la Estación de Servicio tendrán una distancia transversal igual a 1/3 del ancho de la banqueta y sólo cuando la altura entre el arroyo y la banqueta presente una pendiente mayor a la permitida del 15% para la rampa, se modificarán los niveles para llegar a la pendiente indicada o se prolongará la rampa hasta la mitad del ancho de la banqueta como máximo.	La estación de servicio de expendio de diésel bajo estudio no considera rampas de acceso y salida de la estación.
6.2.19. Guarniciones y banquetas internas. Las guarniciones deben ser de concreto con un peralte no menor a 15 cm a partir del nivel de la carpeta de rodamiento, con una pendiente máxima de 6%. Las banquetas deben ser de concreto, adoquín o material similar con un ancho libre de por lo menos 1.00 m y estarán provistas de rampas de acceso para discapacitados en apego a lo señalado en la Norma Mexicana NMX-R-50-SCFI-2006 o por aquella que la modifique o la sustituya.	En el área de edificios cuenta con banqueta de concreto armado, con anchura de 1 m y grosor de 15 cm. Se cuenta con un cajón de estacionamiento para discapacitados y en ese mismo se cuenta con rampa que cumple con las especificaciones de la NOM-034-STPS-2016, la cual establece una anchura promedio de 120 cm, ser de materiales que permitan el desplazamiento en seco como en húmedo, que eviten encharcamientos.
6.2.20. Carril de aceleración o desaceleración. Las Estaciones de Servicio que se construyan al margen de carreteras requieren diseñar y habilitar carriles para facilitar el acceso y salida segura.	No aplica, la estación de servicio no será construida a pie de carretera.
6.2.21. Estacionamientos. Serán opcionales y contruidos de acuerdo al proyecto arquitectónico.	La estación de servicio cuenta con 3 cajones de estacionamiento, 1 de ellos destinado a personas con capacidades diferentes.

6.2.22. Sistemas contra incendio.

Los extintores se colocarán en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal forma que el recorrido no exceda de 10 m desde cualquier lugar ocupado en el centro de trabajo. Se fijarán a una altura no menor de 10 cm del nivel de piso terminado a la parte más baja del extintor y no mayor de 1.50 m a la parte más alta del extintor; estarán protegidos de la intemperie y se señalará su ubicación, de acuerdo a lo establecido en la presente Norma.

Los extintores deben ser de 9.0 Kg. cada uno y estar especificados y cumplir con la función de sofocar fuego de las clases A, B y C.

Zona o área	Número mínimo de extintores
Área de despacho, por cada isla de despacho	1
Zona de almacenamiento	2
Cuarto de máquinas	1
Edificio de oficinas, por cada 30 m2	2
Área de almacén temporal de residuos peligrosos	1

Se debe instalar cualquier sistema de control, prevención o mitigación adicional contra incendio, atendiendo las recomendaciones que se especifiquen en el Análisis de Riesgo de la Estación de Servicio.

Se tienen instalados de 9 extintores de PQS para sofocar incendios tipo ABC, la distribución de los mismos es: 2 en oficina, 2 en área de despacho, 1 en cuarto de máquinas, 1 lavado eléctricos, 1 en la bodega (limpios) y 2 en área de venteo.

La colocación de dichos extintores es a 1.50 m de altura, serán señalizados con el letrero alusivo correspondiente y serán mantenidos sin obstrucción de acceso y en perfecto estado de funcionamiento.

En cumplimiento a NOM-002-STPS-2010 la estación cuenta con la determinación del grado de riesgo de incendio para determinar si la cantidad y distribución de extintores es la adecuada, elabora su plan de atención a emergencias y capacita al personal en prevención y combate de incendios.

6.3. Diseño y construcción de sistemas de almacenamiento.

6.3.1. Sistemas de Almacenamiento.

Los tanques de almacenamiento de combustible, se instalarán en forma subterránea, superficial confinada o superficial no confinada, y deben tener sus respectivos certificados UL de fábrica.

Los sistemas de almacenamiento por su ubicación se clasifican en subterráneos o superficiales.

Se permitirá la utilización de tanques superficiales en:

- Estaciones de Servicio ubicadas en zonas marinas, rurales y carreteras.
- Subsuelos que dificulten realizar la excavación o por nivel del manto freático superficial, según lo indique el estudio de mecánica de suelos.

Se tienen instalados tres tanques de forma subterránea, cada tanque es de doble pared con certificado UL y capacidad de 100,000 litros de diésel.

6.3.2 Tipos de Tanques.

a. Tanques subterráneos.

Son tanques de almacenamiento instalados bajo el nivel de piso terminado.

b. Tanques superficiales.

1. Superficiales confinados.

Tendrán las mismas características que los tanques subterráneos, pero se colocarán en un confinamiento instalado sobre el nivel de piso terminado, con muros de mampostería de piedra brasa, concreto armado o de tabique, así como piso y tapa losa de concreto armado. Estarán cimentados sobre bases de concreto armado o acero estructural y quedarán confinados en gravilla, granzón, arenilla o cualquier material que no sea susceptible a desmoronarse con facilidad y permita compactar eficientemente el relleno de la fosa. Se debe evitar que este material no altere la coraza secundaria del tanque.

2. Superficiales no confinados.

Los tanques superficiales no confinados no requieren de un contenedor adicional de concreto, pero deben estar certificados como resistentes al fuego (UL 2085, UL 2244) o protegidos, en cumplimiento a procedimientos de fabricación y prueba señalados por Códigos internacionales. Deben cumplir además con especificaciones de resistencia a impactos de vehículos pesados y de proyectiles de armas de fuego cuando las condiciones del lugar donde vayan a ser colocados o su entorno representen un riesgo potencial para los equipos. Cuando el tanque no esté certificado se debe seguir lo indicado en el numeral 6.3.3.c.3.

Para mantener el diseño inherentemente seguro, se deben cumplir los requerimientos de los Códigos internacionales correspondientes NFPA, certificaciones UL y ULC (ULC, Underwriters Laboratories of Canada), o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan.

La capacidad nominal de los tanques, de conformidad a los requerimientos de la instalación y pueden ser fabricados con compartimientos internos, siendo la capacidad nominal de cada compartimiento de acuerdo la demanda estimada.

Como se mencionó, en el punto antecesor, se tienen instalados 3 tanques de diésel de manera subterránea.

6.3.3. Características de los tanques.

a. Materiales de construcción de Tanques subterráneos y superficiales confinados.

El contenedor primario debe ser de acero al carbono y su diseño, fabricación y prueba estará de acuerdo a lo indicado por el código UL-58 o código o norma que la modifique o la sustituya.

Los tanques instalados son cilíndricos, horizontales, de tubería de doble pared de acero al carbón los cuales cumplen con los códigos UL, estos están instalados en una fosa con pendiente del 2%, construida con un muro de block de concreto de 20x20x40 cm, reforzado en todos los huecos con varilla de 3/8 llenados de concreto. Cuando los tanques fueron adquiridos el proveedor garantizó su hermeticidad y entregó certificado de inspección con pruebas hidroneumáticas, de líquidos

El contenedor secundario dependiendo del tipo de material utilizado, debe cumplir con lo señalado por los códigos UL-58 ó UL-1316 ó UL-1746, o códigos o normas que las modifiquen o las sustituyan.

b. Materiales de construcción de tanques superficiales no confinados.

Deben ser de acero al carbono grado estructural o comercial, certificado ASTM-A-36 o aquella certificación que la modifique o las sustituya, con empaques resistentes a los vapores de Hidrocarburos. Deben estar certificados como resistentes al fuego, proyectiles e impactos.

El diseño, fabricación y pruebas que se realicen serán de acuerdo a lo señalado en los Códigos NFPA 30 y NFPA 30A, o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan, y contar con certificados UL-2085, UL-142 y UL-2244. Para tanques superficiales no confinados resistentes al fuego cumplir con la especificación SwRI 97-04 ó SwRI 93-01.

c. Colocación.

1. Colocación de Tanques subterráneos

La excavación y tipo de la fosa se realizará conforme a los resultados del estudio de mecánica de suelos.

Cuando la fosa que aloja los tanques no sea de concreto armado y/o mampostería, se deben estabilizar los taludes de la fosa. Mediante la instalación de mallas geotextiles de poliéster se evitará la contaminación del material de relleno de la fosa.

Se deben proteger las construcciones adyacentes a la fosa donde se colocarán los tanques. La distancia entre la colindancia del predio adyacente y el límite de la excavación para la fosa será de por lo menos 1.50 m, dependiendo de los resultados y recomendaciones del estudio de mecánica de suelos o análisis geotécnico que se tenga que hacer para garantizar la estabilidad de los tanques.

Los tanques subterráneos se localizarán con respecto a las bases o cimentación de éstos de tal forma que no haya interferencias dañinas entre sí con los bulbos de presión, así como, la consideración de distancias para la instalación del sistema de detección de fugas.

La distancia de cualquier parte del tanque a la pared más cercana de cualquier sótano o excavación se hará de

penetrantes y ultrasonido industrial.

Se tiene instalado en la fosa dos pozos de observación los cuales son tubos de acero al carbón de 2", con muro de concreto armado y con una altura de 4.00 m.

El proyecto de instalación subterránea de los tanques fue realizado atendiendo las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos y en el resultado del cálculo estructural avalado por el DRO.

La instalación de los tanques se realizó construyendo una fosa de 13.47 m de largo por 12.27 de ancho, con profundidad de 5.49 m, dicha fosa fue compactada con roca pórfido andesítico clasificación grava-arena-limosa, donde se construyeron a ambos extremos de cada tanque muertos de concreto para el amarre o anclaje mismos y canaletas como la construcción de los pozos de observación, se colocó una capa de 0.30 cm de arena para la suspensión del tanque, colocado este y debidamente anclado, la fosa fue rellena de arena.

Los pozos de observación son tubos de PVC cédula 40 de 4 pulgadas de diámetro, estos pozos en su parte inferior contarán con tapón roscado y zona ranurada de 1.5 m de longitud con ranuras de 1mm.

En la parte superior de la fosa a ambos extremos fueron construidos muros de block de concreto reforzado en todos los huecos con varillas de 3/8 y rellenos con concreto F'C=250 Kg/cm² instalada la instrumentación de los tanques se remató con llenado de arena para finalmente construir carpeta o losa de concreto armado de 0.15 cm de espesor.



acuerdo a lo señalado por el Código NFPA 30A, o Código o Norma que la modifique o sustituya y estará definida por el cálculo estructural realizado, con base en las recomendaciones de cimentaciones que se indiquen en el estudio de mecánica de suelos.

La colocación de tanques se debe hacer conforme a las especificaciones y recomendaciones del fabricante, así como a lo señalado en el Código NFPA 30 y PEI-RP-100, o Código o Norma que las modifiquen o sustituyan.

La colocación de los tanques debe garantizar la estabilidad del conjunto fosa-tanque de almacenamiento, con base en las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos y en el resultado del cálculo estructural avalado por el Director Responsable de la Obra.

Los tanques de almacenamiento de combustible pueden quedar colocados bajo módulos de despacho o abastecimiento, siempre y cuando tanto el tanque como el diseño de la Estación de Servicio considere refuerzos para soportar las cargas adicionales generadas por la techumbre y los vehículos del área de despacho, y que además incluya accesos para la inspección, limpieza y en su caso reparación de equipos, accesorios y tuberías.

Los tanques subterráneos deben ser cubiertos con el material de relleno (gravilla, granzón, arena inerte u otro material recomendado por el fabricante del tanque) hasta el lecho bajo de la losa tapa de la fosa de tanques, o bien con material tepetate; tomar en cuenta que el cálculo de la losa tapa no transmita cargas a los tanques, y en su colado se dejará una flecha para que absorba el asentamiento Normal de la misma.

Cuando los tanques estén en áreas expuestas al tránsito vehicular, se les protegerá con una profundidad mínima de 0.80 m del nivel de piso terminado al lomo de tanque. Cuando no estén en áreas expuestas al tránsito vehicular, la profundidad, debe ser por lo menos de 0.50 m a la misma referencia.

La profundidad máxima del tanque medida desde el nivel de piso terminado al lomo del mismo no excederá de 2.00 m. Cuando la profundidad sea mayor que el diámetro del tanque o si la presión en el fondo del mismo es mayor a 69 kPa (10 psi), se consultará al fabricante para que determine si se requiere colocar refuerzos al tanque.

A) concluir la colocación de los tanques de

Ver planos mecánicos en sección de anexos donde se contemplan las especificaciones que fueron consideradas para la colocación de los tanques, todas vinculantes con este numeral.



almacenamiento, se verificará su profundidad real, considerando las diferencias que existan, la profundidad no debe ser menor a 0.50 m en áreas sin circulación vehicular y 0.80 m en áreas de circulación vehicular; ni superior a 2.20 m.

Las conexiones para todas las boquillas de los tanques de almacenamiento deben ser herméticas, se protegerán todas las boquillas contra derrames de líquido y posible liberación de vapores.

Las bocatomas de llenado y recuperación de vapores, se localizarán fuera de edificios y en una zona libre de cualquier fuente de ignición y a no menos de 1.50 m de cualquier apertura de los edificios, de acuerdo a lo señalado en el Código NFPA 30A, o Código o Norma que la modifique o sustituya.

Dentro de la fosa donde se alojen los tanques se dejarán 60 cm del corte del terreno al paño del tanque y entre tanques, cuando se coloquen en la misma excavación.

Adicionalmente, para la colocación del tanque se tomarán en cuenta los siguientes factores:

- a. El desnivel resultante de las tuberías de combustibles y recuperación de vapor del dispensario más alejado hacia los tanques debe tener una pendiente de 1%.
- b. La cama de gravilla u otro material de relleno autorizado a colocarse en el fondo de la fosa donde descansarán los tanques, no será menor a 30 cm de espesor.
- c. El diámetro del tanque a instalar.
- d. En todos los casos, la profundidad estará medida a partir del nivel de piso terminado hasta el lomo del tanque incluyendo el espesor de la losa de concreto del propio piso.
- e. En todos los casos la profundidad del lomo de todos los tanques ubicados en la misma fosa al nivel del piso terminado debe ser la misma.

De acuerdo a las características del terreno, se determinará el tipo de anclaje y relleno que se requiera para sujetar los tanques en fosa seca o fosa húmeda. Cuando no se construya fosa de concreto, tabique o mampostería, los anclajes deben hacerse sobre vigas o "muertos" de concreto, los cuales se localizarán a los lados del tanque (30 cm fuera de la "proyección") a todo lo largo del tanque y hasta sobresalir 30 cm en ambas direcciones. Cuando se

Las tuberías tienen una pendiente del 2%, y la cama de grava donde los tanques fueron asentados es justamente de 30 cm y la fosa construida tomando obviamente a consideración los diámetros de 3.29 m de cada tanque, dejando entre cada tanque un espacio de 0.5 m. cada tanque fue sujeta con un ancha construida de concreto y cinchos textiles.

construyan fosas de concreto, tabique o mampostería, el tanque no se colocará directamente sobre el piso de la fosa, debiéndose utilizar una cama de gravilla o material de relleno de 30 cm o más de espesor.

Una viga o "muerto" de concreto puede ser utilizado para sujetar dos tanques, colocando puntos de anclaje independientes para cada tanque y calculando previamente el esfuerzo de flotación.

En caso de requerirse, en el piso del fondo de la fosa se construirá un cárcamo de bombeo de por lo menos 60 cm de profundidad, de tal manera que en ese punto reconozca el agua que por alguna causa llegue a estar dentro de la fosa.

Una vez rellena la fosa hasta el lomo del tanque, se colocarán los contenedores, las tuberías para combustibles y de recuperación de vapores de los dispensarios al tanque de almacenamiento.

2. Colocación de Tanques superficiales confinados.

Los tanques de almacenamiento superficiales confinados se colocarán en bóvedas, con muros de concreto armado, mampostería de piedra brasa o de tabique, así como piso y tapa losa de concreto armado.

Estarán cimentados sobre bases de concreto armado o acero estructural y quedarán confinados en gravilla, granzón, arenilla o cualquier material que no sea susceptible a desmoronarse con facilidad y permita compactar eficientemente el relleno de la bóveda.

La bóveda donde se alojen los tanques superficiales confinados se desplantará sobre el terreno natural previamente compactado.

Cuando existan tanques de almacenamiento confinados sin material de relleno, deben cumplir con lo establecido en el Código NFPA 30, o Código o Norma que la modifique o sustituya.

3. Colocación de Tanques superficiales no confinados.

En los tanques de almacenamiento se debe realizar medición y determinación de espesores cada 5 años o en los tiempos recomendados derivados de la medición de espesores, para determinar el tiempo de vida media y el

No aplica

No aplica

tiempo límite de retiro.

Se cimentarán sobre silletas de concreto armado o de acero estructural recubiertas de material anticorrosivo.

En la determinación de la resistencia de la cimentación se debe considerar el peso muerto del tanque y cimentación, el peso del combustible que almacenará al 100% de la capacidad y carga por viento o carga por sismo. Podrá utilizarse como referencia el Manual de diseño de obras civiles de la Comisión Federal de Electricidad.

Todos los tanques contarán con plataformas, escaleras, barandales, pasarelas y rampas.

Cuando el tanque no esté certificado contra impactos de vehículos pesados (UL-2085), se instalarán protecciones a base de postes verticales de acero al carbono cédula 80 (estándar para tuberías de acuerdo a Nominal Pipe Size / NPS) rellenos de concreto, de por lo menos 101.6 cm (4 pulg) de diámetro, unidos mediante cadenas a su alrededor.

La separación de los postes al tanque de almacenamiento no será menor a 1.50 m y entre postes no debe existir una distancia mayor de 1.20 m.

Se colocarán por lo menos a 0.90 m de profundidad del nivel de piso terminado, con cimentación de concreto igual o mayor a 38 cm (15 pulg) de diámetro.

Si el tanque no está certificado contra impactos de proyectiles de armas de fuego (UL-2085), se puede prescindir de ella si se cumple con cualquiera de las condiciones siguientes:

a. Cuando el contenedor primario del tanque de almacenamiento esté fabricado con placa de acero al carbono, debe cumplir con certificación y los requisitos establecidos en grado ASTM A36 o aquella certificación que la modifique o las sustituya, de por lo menos 6.4 mm (0.25 pulg) de espesor.

b. Cuando se instalen muros de protección a su alrededor con la suficiente altura para proteger el tanque de los impactos de proyectiles de armas de fuego desde cualquier punto del exterior. Los muros tendrán accesos hacia el interior y estarán separados del tanque para permitir realizar las actividades de inspección, limpieza y mantenimiento.

c. Cuando los tanques de almacenamiento queden alojados en el interior de bóvedas de concreto armado; y si



derivado de las recomendaciones del Análisis de Riesgo se requiere, se instalarán sistemas para mitigar el fuego.

De acuerdo a lo señalado en los Códigos NFPA 30 o NFPA 30A o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan, y si los tanques cuentan con certificado UL 2085, se observará una separación mínima entre los tanques superficiales no confinados y los elementos siguientes:

Tabla 5

Descripción del elemento	Separación (m)
A edificios ubicados dentro del predio	8
A dispensarios:	
Cuando el tanque esté clasificado como resistente al fuego	8
Cuando el tanque esté clasificado como protegido	Cualquiera
A vía pública en accesos y salidas	8
Al límite del predio en colindancias	
Cuando el tanque esté clasificado como resistente al fuego	15
Cuando el tanque esté clasificado como protegido	8

4. Accesorios.

En los tanques de almacenamiento, se deben instalar los accesorios que se indican a continuación, de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Los accesorios deben cumplir con las certificaciones UL o ULC o las que modifiquen o sustituyan aceptadas internacionalmente.

No.	Accesorio	Tipo de tanque	
		Subterráneo o superficial confinado	Superficial no confinado
1	Válvula de sobrellelado (1)	X	X
2	Bomba sumergible	X	X
3	Sistema de Control de inventarios (2)	X	X
4	Detección electrónica de fugas en espacio anular	X	X
5	Dispositivo para la purga	X	X
6	Recuperación de vapores	X	X
7	Entrada hombre	X	X
8	Venteo Normal	X	X
9	Venteo de emergencia		X
10	Venteo de emergencia en tanque secundario		X

(1) El cierre debe de ser como máximo al 95% de la capacidad total del tanque

(2) Debe ser electrónico y registrar el nivel de agua, de combustible y temperatura como mínimo

La descripción de los accesorios se encuentra en el Anexo 1.

El nivel superior de las tapas de los contenedores debe estar 25.4 mm (1 pulg) arriba del nivel adyacente de piso terminado.

El arreglo y disposición de los accesorios de tanques de

Los tanques instalados cuentan con los siguientes accesorios:

- Bomba sumergible
- Detector mecánico de fugas
- Monitoreo en espacio anular
- Sistema de medición
- Dispositivo de llenado
- Recuperación de vapores
- Sistema de venteo

almacenamiento dependerá de las tecnologías utilizadas por los fabricantes y de las necesidades particulares de cada Estación de Servicio.

Los accesorios de los tanques de almacenamiento, así como las conexiones y ductos que se requieran, quedarán agrupados dentro de contenedores herméticos que no permitan el contacto de la extensión de los tubos de los accesorios con el material de relleno; en el caso de que el fabricante del tanque utilice tecnologías que no permitan agrupar los accesorios en este tipo de contenedores, se instalarán los accesorios en boquillas distribuidas en el lomo superior del tanque.

Las tapas de registro deben estar pintadas con colores que recomiende el proveedor, alusivos al producto que contiene el tanque respectivo, así como el nombre del producto.

6.3.4. Pozos de observación y monitoreo.

a. Pozos de observación.

Estos pozos deben ser instalados dentro de la fosa de los tanques, en el relleno de gravilla, de acuerdo a lo señalado en los Códigos NFPA 30 y API-RP-1615, o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan.

Como mínimo la disposición de los pozos de observación será como se indica a continuación:

Tabla 7

Número de tanques en la misma fosa	Pozos requeridos	Ubicación en la fosa
1	1	Cerca del extremo más bajo del tanque
2 a 4	2	En esquinas diagonales
Más de 4	Variable	A definir según posición de los tanques

Cuando exista 1 o 2 pozos de observación en la fosa de los tanques de almacenamiento, éstos pueden ser ubicados preferentemente en la parte más baja de la excavación o fosa de concreto, tabique o mampostería, dentro del cárcamo que se construya para los líquidos acumulados.

Los pozos deben cumplir con las características siguientes:

1. Tubo ranurado de 102 mm (4 pulg) de diámetro interior mínimo cédula 40 u 80 en material de polietileno de alta densidad o PVC y deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en ASTM 1785 o estándar o Norma que la sustituya, con tapa roscada en su extremo inferior de PVC, acero inoxidable o bronce, y con ranuras con una dimensión no mayor a 1 mm. El tubo ranurado debe ser el

El proyecto como ya se mencionó cuenta con 2 pozos de observación, estos extremos diagonales de la fosa que contiene los 3 tanques, estos están recubiertos de arena como medición de sujeción, estos son de tubería de PVC cédula 40, con tapón roscado en su parte inferior así como 1.5 m de ranuras con 1 mm de grosor cada una.

En su parte superior el pozo de observación cuenta con tapa de acero para evitar infiltraciones de agua, y contara a sus vez previo a la tapa con capa de sello bentonita de 0.60 cm de grosor.

En dichos pozos se trabaja para garantizar que no tienen escurrimientos y/o infiltraciones.

Los pozos en su parte superior están identificados con su registro y tapa cubierta y un triángulo equilátero pintado de negro al centro de dicha cubierta.

especificado en el diseño de fábrica, no se permite ranurar manualmente los tubos. Los pozos de observación deben enterrarse en un cárcamo hasta el fondo y llevarse a nivel superficie de la losa tapa de la fosa.

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

3. Una capa de bentonita en la parte superior del pozo, cubriendo el tubo liso, de un espesor mínimo de 0.60 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. Una tapa superior metálica que evite la infiltración de agua o líquido al pozo. En el registro se aplicará cemento pulido en las paredes del mismo y se aplicará pintura epóxica para evitar infiltración de agua pluvial al interior de la fosa. La tapa debe quedar 25.4 mm (1 pulg) a nivel del piso terminado.

5. Opcionalmente se instalarán sensores electrónicos para 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.

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

b. Pozos de monitoreo.

Se instalarán cuando el nivel freático más cercano a la superficie (somero) esté a menos de 10.00 m de profundidad, de acuerdo a lo señalado en los Códigos NFPA 30 y API-RP-1615, o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan.

Si el nivel de las aguas subterráneas está arriba del nivel de excavación de las fosas de tanques, los pozos de monitoreo se sustituyen por pozos de observación.

Se instalarán pozos de monitoreo, en el perímetro del terreno, cuando sea indicado por el informe preventivo.

Si se conoce el sentido de escurrimiento del agua subterránea se debe instalar un pozo de monitoreo en el

No se tienen, debido a que el nivel freático en la zona se ubica a más de 50 m de profundidad.



lindero donde la corriente de agua pase más abajo.

Los pozos deben tener las características siguientes:

1. Tubo liso de 102 mm (4 pulg) de diámetro interior, cédula 40 u 80, en material de polietileno de alta densidad o PVC y deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en ASTM 1785 o estándar o Norma que la modifique o sustituya, con ranuras de 2.5 mm en su parte inferior y tapa roscada en su extremo inferior de PVC, acero inoxidable o bronce. La sección ranurada del tubo se instalará al menos 3 m (10 pies) por debajo del nivel freático.

Tabla 8

Pozos de monitoreo	
Tipo de suelo	Tamaño de la ranura (en mm)
Arcilla / limo	0.25 a 0.50
Arena mediana Arena fina Arena gruesa Arena muy gruesa Gravilla muy fina Gravilla fina	1.0

2. Una masa filtrante e inerte de arena sílica, malla 30-40 (distribución del tamaño de partícula o material granular), en la parte ranurada del tubo.
3. Una capa de bentonita arriba de la arena sílica de un espesor mínimo de 0.60 m para evitar la contaminación del pozo.
4. 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.
5. Una tapa superior metálica que evite la infiltración de agua o líquido en el pozo. En el registro se aplicará cemento pulido en las paredes del mismo y se aplicará pintura epóxica para evitar infiltración de agua pluvial al interior de la fosa. La tapa debe quedar a 25.4 mm (1 pulg) del nivel del piso terminado.
6. Opcionalmente se instalarán sensores electrónicos para monitoreo de vapores de Hidrocarburos, la información debe recibirse en la consola del sistema de control de inventarios de los tanques.
7. La identificación de los pozos será con su registro y cubierta metálica, de color amarillo y un triángulo equilátero pintado de negro al centro de dicha cubierta.

6.3.5. Sistemas para el almacenamiento de agua.

Las Estaciones de Servicio tendrán uno o más depósitos para almacenar agua mediante Cisterna de concreto armado o material plástico totalmente impermeable para almacenar por lo menos el siguiente volumen:

Tabla 9

Capacidad de la Cisterna	
Estación de Servicio	Capacidad en m3
En predio urbano	10
En predio rural	5
Área carretera	20
Zona marina	5

La estación de servicio construyó como depósitos de almacenamiento de agua, una cisterna de concreto armado, recubierta con materiales epóxicos para evitar cualquier infiltración, su capacidad es de 10,000 L.

6.3.6. Pruebas de hermeticidad para tanques.

Se realizarán dos pruebas de hermeticidad a tanques de almacenamiento; la primera será neumática y se realizará antes de tapar los tanques de almacenamiento y tuberías, la segunda se efectuará con combustible almacenado en el tanque. Las pruebas se deben realizar por laboratorio de pruebas acreditado.

En los tanques instalados se desconoce si les fueron realizadas pruebas de hermeticidad del tipo neumático antes de su cierre, lo que si es que la empresa se encuentra en gestiones de realizar pruebas de hermeticidad de los tanques llenos de combustible, se realizarán tales pruebas con UV acreditada y aprobada.

6.4. Sistemas de conducción.

Los sistemas de conducción incluyen los diferentes tipos de tuberías que se requieren para la conducción de combustibles, vapores, aceitosas, pluviales, desde las zonas donde se producen o almacenan hasta las zonas de despacho, descarga o de servicios que deben ser señaladas en el plano arquitectónico de conjunto de la Estación de Servicio.

La empresa promovente cuenta con adecuados sistemas de conducción de combustibles, agua, aire y aguas residuales, en la sección de planos se presenta los trazos y especificaciones de las tuberías instaladas, donde se describen sus características como lo son diámetros, material y accesorios.

A su vez las tuberías están pintadas y señalizadas con flecha indicativa de la dirección del flujo, así como el nombre del fluido que conducen tal cual lo exige la NOM-026-STPS-2008.

6.4.1. Clasificación de los sistemas de conducción.

Los sistemas de conducción se clasificarán de acuerdo con el combustible conducido o aplicación del sistema.

Los sistemas de conducción de combustibles podrán ser de líquidos, de vapores y de venteos mientras que los sistemas de conducción de drenajes podrán ser del tipo pluvial, aceitoso y residual.

Las tuberías subterráneas de combustibles Petrolíferos deben cumplir con el criterio de doble contención: pared doble y espacio anular (intersticial) para contener posibles fugas en la tubería primaria.

La estación de servicios tienen bien clasificados los sistemas de conducción, como se mencionó anteriormente se cuenta con diagramas isométricos de cada línea de conducción en planos anexos.

6.4.2. Sistemas de conducción de combustibles.

a. Sistema de conducción de tanques de almacenamiento a zona de despacho.

El sistema está formado por la bomba, sus conexiones,

Las especificaciones técnicas y características generales del sistema de conducción de combustibles lo encontramos en los planos mecánicos en la sección de anexos.

Las 2 bombas instaladas tienen capacidad de

tuberías y dispensarios.

1. Bomba.

La bomba tendrá la capacidad para operar a un flujo no mayor a 50 litros por minuto por manguera de despacho de gasolinas.

No se deben instalar bombas de mayor flujo a lo anteriormente especificado por condiciones de seguridad.

La bomba se instalará dentro de un contenedor hermético fabricado en fibra de vidrio, polietileno de alta densidad o de otros materiales con certificación UL o ULC, que garanticen la contención y manejo de los combustibles, con espesor de pared de por lo menos 5 mm.

La bomba debe cumplir con los requisitos siguientes:

a. Certificado de cumplimiento del Código UL 79, o Código o Norma que la modifique o la sustituya o con certificado de cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

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.

2. Tuberías y accesorios para conducción de combustibles.

Las características y materiales de tuberías codos, coples, T's, válvulas y sellos flexibles y demás accesorios empleados deben cumplir los requisitos establecidos en los Códigos NFPA 30 y ASTM A53 o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan, así como estar certificados con UL-971.

Las tuberías de combustibles subterráneas, deben ser 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.

El sistema de tuberías para la conducción de combustibles líquidos (gasolinas y diésel) debe contar con un sistema de

abastecimiento de 40 L/min y estas se encuentran instaladas dentro de un contenedor de polietileno de alta densidad, las características de las bombas instaladas cumplen con los requisitos de los incisos a, b, c, d.

La totalidad de las tuberías que conducen el diésel de los tanques al dispensario son de 38 mm, de doble pared y cuentan con certificado UL, al igual que sus accesorios.

Se cuenta con sistema de detección de fugas en línea y su instalación fue realizada atendiendo la totalidad de las especificaciones exigidas en el presente punto.



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.

En tuberías de pared doble se emplearán como materiales acero-acero (los cuales deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en ASTM A53), acero-fibra de vidrio (los cuales deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en UL-971), fibra de vidrio-fibra de vidrio (los cuales deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en UL-971) o material flexible termoplástico de doble pared (los cuales deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en UL-971).

En la intersección de la tubería de combustible y de recuperación de vapores con el contenedor se instalarán sellos mecánicos (botas).

Cuando la tubería de combustibles sea rígida, se instalará un conector flexible a la salida de la bomba y a la llegada de los dispensarios, en la zona del contenedor.

El material de los accesorios para conectar la tubería de combustible con el dispensario podrá ser acero al carbono negro sin costura o con recubrimiento galvanizado cuando la conexión se localice dentro de los contenedores de derrames.

La transición de tubería de combustible o de llenado remoto, de superficial a subterránea, se realizará dentro de un contenedor de fibra de vidrio o polietileno de alta densidad, en el que se instalarán todos los dispositivos de transición y un sensor para detectar fugas o derrames de combustibles.

En Estaciones de Servicio en zonas marinas con muelles flotantes se instalará tubería flexible para absorber elongaciones o desplazamiento de muelles flotantes, entre la zona de tierra firme y la rampa móvil y entre la rampa móvil y el muelle principal.

La tubería secundaria se instalará herméticamente desde el contenedor de la motobomba hasta el contenedor de los dispensarios y entre los contenedores de los dispensarios.

En el caso de requerirse conexiones intermedias, éstas se instalarán dentro de contenedores registrables para inspección y contarán con sistema de detección de fugas mediante sensor.

Las tuberías instaladas como en reiteradas



a. Diámetro de tuberías.

El diámetro de la tubería primaria en ningún caso será menor a 51 mm (2") para tubería rígida, y de 38 mm (1.5") para tubería flexible.

b. Instalación de tuberías en trincheras.

La tubería tendrá las siguientes características:

1. Pendiente del 1% o superior desde los dispensarios a los tanques de almacenamiento subterráneos de combustibles.
2. Profundidad mínima de 50 cm del nivel de piso terminado a la parte superior de la tubería secundaria.
3. La separación entre las tuberías de combustibles será mínima de 10 cm.
4. La separación de cualquier tubería con las paredes de las trincheras (construidas o en terreno para el despacho de combustibles en natural) será mínimo de 15 cm.
5. Tendrá cama de gravilla o material de relleno con espesor mínimo de 15 cm.
6. La separación de las tuberías de combustibles con la(s) tubería(s) de recuperación de vapor será mínimo de 15 cm.
7. Las trincheras para instalar tuberías de combustibles pueden ser en terreno natural, de concreto o mampostería.

c. Acondicionamiento de trincheras.

Para el relleno de trincheras en las Estaciones de Servicio, se colocará gravilla redondeada o material de relleno evitando la presencia de piedras mayores a 19.05 mm (3/4 de pulg) alrededor de la tubería, compactándola y cubriendo la parte superior del contenedor secundario con por lo menos 150 mm (6 pulg). Para el relleno faltante se puede utilizar tepetate u otro material similar para confinar la tubería, en concordancia con el Código NFPA 30, o Código o Norma que la modifique o sustituya.

En áreas sujetas a tránsito de vehículos la tubería se cubrirá con 50 cm de material tepetate u otro material similar para confinar la tubería.

d. Instalación y tipo de tuberías.

Las tuberías se instalarán de manera confinada o superficial, cuando sea dentro de la trinchera se colocarán tuberías de doble pared para combustibles y de pared

ocasiones se ha manifestado son de doble pared, de 38 mm de diámetro, y presión de operación de 29 PSI (2.04 Kg/cm²), y fueron instaladas de forma subterránea.

Dicha tubería efectivamente está conectada desde la motobomba del tanque hasta los dispensarios.

En lo que respecta a la instalación de la tubería, esta fue instalada en fosa de 0.65 m de ancho por 0.65 m de alto, a dicha fosa o trinchera le fue adicionada arena como medio de sujeción de tuberías, a una altura 0.25 m del terreno natural colocadas las tuberías distancia de separación de las tuberías de la pared de la fosa de 0.15 cm a cada lado, las tuberías una vez instaladas quedaron suspendidas en arena, en la parte superior de la trinchera fue construida losa de concreto armado de 15 cm de espesor.

Ver planos mecánicos en la sección de anexos.

Como se mencionó líneas arriba las trincheras o fosas fueron rellenas con arena, material pétreo que no considera piedras mayores a 3/4 pulgada, dicha arena fue ligeramente compactada para garantizar la adecuada sujeción de las tuberías.

Efectivamente la tubería instalada es de tipo subterráneo por lo que los puntos referentes a tuberías superficiales y en muelles no son de aplicabilidad.

sencilla para recuperación de vapores de acuerdo a indicaciones del Código NFPA 30 y NFPA 30A, o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan. En este caso se podrán instalar las del servicio de agua.

No se instalarán tuberías eléctricas en las mismas trincheras donde existan tuberías de combustibles.

La tubería de combustible puede ser de pared sencilla cuando sea superficial.

Las tuberías superficiales deben ser protegidas con recubrimiento anti corrosivo de acuerdo con lo indicado en el Código NFPA 30.

La profundidad a la que se coloque la tubería será de acuerdo al espesor del pavimento: superior a 203.2 mm (8 pulg) cuando el pavimento tenga por lo menos 50.8 mm (2 pulg) de espesor y superior a 101.6 mm (4 pulg) cuando sea de por lo menos 101.6 mm (4 pulg) de espesor.

En aquellas áreas no sujetas a tránsito vehicular la trinchera se construirá de manera que se pueda tapar a no menos de 150 mm (6 pulg) con material de relleno compactado.

En Estaciones de Servicio en zonas marinas con muelles flotantes se instalará tubería flexible para absorber elongaciones o desplazamiento de muelles flotantes, entre la zona de tierra firme y la rampa móvil y entre la rampa móvil y el muelle principal.

e. Dispensarios.

Para el despacho de combustibles en la zona de vehículos ligeros se usarán dispensarios de una o más mangueras, para una o dos posiciones de carga. El número de mangueras estará en función de la aprobación del modelo o prototipo.

Para el despacho de combustibles en la zona de vehículos pesados se usarán dispensarios de una o más mangueras, solos o con módulo satélite, para una o dos posiciones de carga. En el caso de Estaciones de Servicio en zonas marinas se instalarán muelles fijos y/o muelles flotantes, dispensarios y/o bombas eléctricas compactas; los sistemas de bombeo y medición estarán de acuerdo al tipo de muelle y tipo de embarcación a abastecer.

Para el caso de vehículos y embarcaciones que requieran de sistemas de medición y despacho de alto flujo, dichos

Las tuberías de combustibles instaladas son de doble pared, mismas que fueron colocadas en trincheras, mismas trincheras donde no se instalaron tuberías eléctricas.

Las tuberías de recuperación de vapores instaladas son de pared sencilla.

En la estación de servicio inicialmente fueron instalados 3 dispensarios (dobles), sin embargo uno se encuentra fuera de operaciones y fue debidamente notificada su cancelación, por tanto operativamente se tienen 4 mangueras en operación (2 por dispensario) esto para 2 posiciones de cargas, los cuales cumplen con las especificaciones y términos de la NOM-005-SCFI-2011 y solo son destinados para el despacho de diésel, por lo que las especificaciones para despacho de gasolina y despacho en estaciones de servicio marinas no aplican.

Como se observa en los isométricos de líneas de tuberías en planos mecánicos anexos, cada dispensador contará con una tubería de recuperación de vapores.

En lo que respecta a la instalación de cada dispensario, el proyecto cuenta con 2 isletas de concreto armado con dimensiones de 3.5 m de largo x 1.20 m de ancho en promedio, con grosor de 20 cm, sobre dicha losa fueron los dispensarios adecuadamente anclados.

sistemas deben cumplir con lo establecido en la LFMN.

1. Colocación de dispensarios.

Se colocarán sobre los basamentos de los módulos de despacho o abastecimiento de combustible, con un sistema de anclaje que permita fijarlo perfectamente bien.

Se instalará una válvula de corte rápido (shut-off valve) para bajo o alto impacto, en cada línea de combustible y/o vapor que llegue al dispensario dentro del contenedor, con su zona de fractura colocada a ± 1.27 cm ($\frac{1}{2}$ pulg) del nivel de la superficie del basamento. Adicionalmente contarán con un termo-fusible de acción mecánica que libere la válvula en presencia de calor. Dicha válvula contará 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.

2. Contenedores de dispensarios.

En la parte inferior de los dispensarios se instalarán contenedores herméticos de pared sencilla o doble pared de 5 mm de espesor de pared, de fibra de vidrio, polietileno de alta densidad o de otros materiales certificados con certificación UL o ULC para la contención y manejo de los combustibles.

Los contenedores deben ser herméticos por lo que se instalarán sellos mecánicos y estarán libres de cualquier tipo de relleno.

3. Sistemas de medición y del sistema electrónico de detección, alarma y mitigación por fugas.

Se debe contar con un sistema para detección de líquidos con sensores en los contenedores de dispensarios. Los sensores se instalarán conforme a recomendaciones del fabricante.

La energía que alimenta al dispensario y/o motobomba se tendrá que suspender cuando se detecte cualquier líquido en el contenedor.

Cada dispensario cuenta con tanque o contenedor hermético, pues las tuberías de suministro de combustibles descargan en él, este tanque es sellado y cuenta con detectores de fugas, en dicho tanque se conectaron a su vez las mangueras flexibles de 1 $\frac{1}{2}$ " de despacho con válvulas de corte rápido y las tuberías de recuperación de vapores.

Ver cortes transversales y longitudinales de los dispensarios en planos mecánicos, incluidos en la sección de anexos.

Se cuenta en los dispensarios con estos sistemas de medición, detección, alarma y mitigación de fugas.

6.4.3. Sistema de Recuperación de Vapores (SRV).

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.

a. Tubería de recuperación de vapores.

En cumplimiento a esta especificación la estación de servicio cuenta con tuberías de recuperación de vapores tanto en los dispensadores como en el tanque de almacenamiento de combustible.

Esta tubería es de pared sencilla, de acero al carbón cedula 40, de 2 pulgadas de diámetro a la salida de los contenedores del dispensador y de 3

Se utilizará una sola línea de retorno de vapores para los diferentes tipos de gasolinas. La línea será de al menos 76 mm (3 pulg) de diámetro e irá de los contenedores de los dispensarios al contenedor de la motobomba del tanque de almacenamiento que tenga la gasolina de menor índice de octano; la línea de retorno de vapores debe entrar al contenedor de la motobomba a una altura mínima de 30 cm sobre el lomo del tanque o de acuerdo a las recomendaciones del fabricante tratándose de tanques subterráneos.

La tubería de recuperación de vapores será de acero al carbono cédula 40 sin costura cuando sea superficial; y de acero al carbono cédula 40 sin costura, fibra de vidrio o de material termoplástico de alta densidad cuando sea subterránea. La tubería de recuperación de vapores debe cumplir con certificación y los requisitos establecidos en los estándares UL, ULC, CE cuando sea con material de fibra de vidrio o termoplástico y cuando sea de acero al carbono debe estar certificada en cumplimiento de estándares por ASTM A53, o estándar o Norma que lo sustituya.

El diámetro de la tubería de recuperación de vapor será de por lo menos 50.8 mm (2 pulg) a la salida de los contenedores del dispensario, y de 76 mm (3 pulg) en la red común.

Las líneas de recuperación de vapores de gasolinas, antes de la conexión a los dispensarios, tendrán una válvula de corte rápido (shut-off valve) sujeta a su respectiva barra de sujeción de acero a una altura tal que su zona de fractura quede colocada a ± 12.7 mm (± 0.5 pulg) del nivel de piso terminado del basamento del módulo de despacho.

La línea de retorno de vapor hacia los tanques superficiales cuya pendiente mínima debe ser del 1% para su verificación, debe de entrar a un contenedor de transición hermético, en el cual se instalará el pozo de condensados. El contenedor de transición debe ser de material resistente a los Hidrocarburos, el cual se encontrará debajo de nivel de piso terminado.

b. Pozos de Condensados.

Cuando no pueda sostenerse la pendiente del 1% para la tubería de recuperación de vapor, desde los dispensarios hasta los tanques de almacenamiento, se instalarán pozos de condensados, los cuales deben ser herméticos y

pulgadas en la red común, y cuenta con sus respectivas válvulas de corte rápido.

No es necesario construir pozos de condensados, pues la pendiente de la tubería es del 2 %.

encontrarse dentro de un contenedor registrable. La disposición de los condensados debe ser automática y permanente y depositarse en el tanque de almacenamiento de gasolinas de menor índice de octano.	
6.4.4. Sistema de venteo. a. Tubería de venteo. Las tuberías de venteo deben quedar instaladas de tal manera que los puntos de descarga estén fuera de edificios, puertas, ventanas o construcciones, a una distancia no menor de 3.60 m arriba del nivel de piso terminado adyacente. Las salidas de la tubería de venteo deben ser localizadas y direccionadas de tal manera que los vapores no sean atrapados debajo de excavaciones, acometidas, accesorios o cajas; que deben estar a no menos de 3.00 m de aperturas de edificios, y a una distancia no menor de 6.00 m de sistemas de ventilación o aires acondicionados. Además, debe cumplir con las disposiciones siguientes: 1. Las descargas de las líneas de ventilación se colocarán por encima del nivel de las bocatomas de llenado. 2. No se localizarán los venteos dentro de: 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. Si los venteos quedan adosados a un edificio, las válvulas de venteo se colocarán por lo menos a 60 cm después de sobrepasar el nivel más alto del edificio. 4. Si las líneas de venteo quedan adosadas a un edificio, se fijarán con abrazaderas a los soportes metálicos que se fijarán al edificio. 5. Si las líneas de venteo no quedan adosadas al edificio, entonces los soportes metálicos se fijarán a un tubo o elemento metálico que tendrá cimentación independiente. 6. El cambio de dirección de las líneas de ventilación	Las tuberías de venteo están constituidas por tubería de acero al carbón de 2 pulgadas, cuenta con un soporte metálico para la fijación del tubo y un arrestador de flama de Diésel, las tuberías tienen una altura de 4.00 m. En este punto y a 8.0 metros a la redonda no se tienen en azoteas sistemas de aire acondicionado y tampoco se tienen redes eléctricas que no sean a prueba de explosiones, las tuberías de venteo instaladas a más de 20 m no tienen construcciones ajenas a la propia estación. En planos de instalaciones mecánicas se presentan cortes y detalles, de las tuberías de venteo y juntas de expansión, donde claramente se observa que se cumple con las especificaciones establecidas en el presente punto.

se hará con juntas giratorias o de expansión, y éstas quedarán 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.

La tubería de venteo será de acero al carbono de 50.8 mm (2 pulg) mínimo de diámetro en la sección superficial y acero al carbono, o material termoplástico de 76.2 mm (3 pulg) mínimo en la sección subterránea, con pendiente no menor al 1% hacia los tanques de almacenamiento.

En la tubería metálica se aplicará un recubrimiento exterior de protección para evitar la corrosión y en la parte subterránea se colocará una protección adicional a base cinta de polietileno de 35 milésimas de espesor; el traslape para la colocación será del 50% del ancho de la cinta. También puede ser protegida con recubrimiento asfáltico en frío o caliente o lo que señale el fabricante.

La parte no subterránea de la tubería de venteo será completamente visible y estará convenientemente soportada a partir del nivel de piso terminado. El material de la sección visible de la tubería será de acero al carbono de por lo menos 50.8 mm (2 pulg) de diámetro y 4.8 mm (3/16 pulg) de espesor de pared; en el cambio de dirección horizontal a vertical se instalarán juntas giratorias de acero al carbono cédula 40 o juntas de expansión.

En la parte superficial de la línea de venteo se podrán instalar dispositivos articulados herméticos.

En la parte superior de las líneas de venteo de gasolina se instalarán válvulas de presión / vacío y en las de diésel se colocarán válvulas de venteo o arrestador de flama.

La tubería de venteo para gasolinas puede interconectarse con uno o varios tanques que almacenen el mismo producto, previo cálculo, evitando la presencia de puntos bajos en la tubería. Si así se determina, se puede utilizar una línea de venteo para cada tanque.

En la tubería de venteo de diésel se pueden interconectar dos o más tanques a una misma línea, previo cálculo, evitando la presencia de puntos bajos en la tubería.

No se permite la interconexión de venteos de gasolina con diésel.

b. Juntas de expansión (mangueras metálicas)



flexibles).

Las juntas de expansión se instalarán en los casos siguientes:

1. En los puntos de conexión de cualquier tubería con tanques de almacenamiento subterráneos, a menos que la tubería sea vertical en su punto de conexión con el tanque.
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.
4. En general en cambios de dirección de las tuberías de combustibles, retorno de vapores o de venteo, donde se requiera eliminar o reducir esfuerzos.

c. Tubería metálica de pared sencilla.

Cuando se instalen tuberías superficiales de pared sencilla metálicas, el material será acero al carbono negro sin costura, cédula 40, los accesorios y válvulas deben ser de las mismas características; y estarán diseñadas y cumplir con certificación y los requisitos establecidos en los estándares de acuerdo a la clasificación ASTM-A 53; las válvulas roscadas deben cumplir con ASTM-B 62; las válvulas bridadas de acuerdo a ASTM-A 216 y clase 150 cara realzada; y las conexiones con ASTM-A 105 y ASTM-A-234, en todos los casos se pueden utilizar Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan.

En todo ramal o derivación se colocará una válvula de bloqueo.

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.

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.

Si las bases metálicas exceden los 30 cm arriba del suelo, estarán protegidas por un material resistente al fuego por 2 horas mínimo.

6.4.5. Conducción de agua.

a. Tuberías de agua.

En área de dispensarios se cuenta con 2 surtidores de agua y aire, los cuales son de tipo gabinete, con sistema retráctil hechos de materiales no inflamables.

Las tuberías de agua pueden ser de material plástico que cumpla las especificaciones ISO-15874-1:2013 ó NMX-E-226/1-SCFI-1999 ó NMX-E-226/2-CNCP-2007 ó NMX-E-181-CNCP-2006 ó de cobre rígido tipo "L" con conexiones de bronce soldables.

Para el caso de la tubería de cobre para agua, las uniones se efectuarán con soldadura a base de una aleación de estaño y plomo al 50%.

Las uniones de las tuberías de polipropileno se realizarán de acuerdo a las especificaciones e indicaciones del fabricante.

Los diámetros deben ser dimensionados de acuerdo al resultado del cálculo hidráulico.

Las tuberías para agua pueden instalarse en trincheras independientes o junto a las de combustibles y de recuperación de vapores.

La profundidad mínima a la que se instalen estas tuberías será de 30 cm por debajo del nivel de piso terminado, independientemente del arreglo que tengan.

b. Drenaje.

La Estación de Servicio contará con drenajes independientes y exclusivos utilizados para lo siguiente:

1. Pluvial: Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la Estación de Servicio y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento y despacho de combustibles.
2. Aceitoso: Captará las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, almacenamiento, cuarto de sucios.
3. Sanitario: En caso de especificarse, se describirá el que captura exclusivamente las aguas residuales de los servicios sanitarios.

Los diámetros de las tuberías deben ser determinados con base en los resultados del proyecto de instalación. El diámetro de los cabezales será de 15 cm (6 pulg) o superior.

En el caso de drenajes aceitosos, la tubería será de materiales que resistan la corrosión de residuos aceitosos.

Los recolectores de líquidos aceitosos tales como registros y trampas de combustibles, deben ser construidos de concreto armado, polietileno de alta densidad o fibra de

La línea principal de abastecimiento de agua potable cuenta con un diámetro de ½ pulgada, y abastecerá de agua a la cisterna de 10,000 L. El resto de las tuberías que distribuyen agua a las diversas áreas como baños (mingitorios, lavamanos, regaderas), áreas de jardín, área de despacho cuentan con diámetros de ½", ¾", la tubería es de cobre rígido tipo L, con presión promedio de operación de 42 PSI (2.95 Kg/cm²).

En el mismo plano adjunto I-1 se observa la ubicación y características de la cisterna y del compresor que proveerá de aire al área de dispensarios, el compresor prácticamente se ubica encima de la cisterna y la conducción del aire es a través de tubería de cobre rígido ¾" la cual opera a 105 PSI (7.38 Kg/cm²). En el mismo plano se observa la ubicación de la instalación de la instrumentación de tuberías, como lo son medidor de agua, válvula compuerta, válvula de manguera, válvula de flotador, válvula check, reducción bussing, válvulas de control en registro hidráulico, etc.

Los sistemas de drenaje se encuentran perfectamente segregados y cuentan con redes de conducción independientes. En la sección de anexos se adjunta un plano se las redes de drenaje denominado I-2, en dicho planos se observan las tuberías bajantes de aguas pluviales (tuberías de 6"), así como las redes de tubería de aguas sanitarias, las cuales cuentan con pendientes del 2%, en los mismos planos se observa la ubicación de los registros y las características constructivas de los mismos. La totalidad de las aguas sanitarias las cuales son adecuadamente segregadas de las aguas pluviales y aguas aceitosas, son descargadas al drenaje que opera la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Culiacán.

En lo que respecta a las aguas aceitosas, estas se conducen por pendientes de 2% en exteriores (dispensarios) hasta los registros con rejillas de donde se conducen con tubería hasta la trampa de combustibles, para finalmente ser descargados en el drenaje municipal.

Las aguas sanitarias pasan por registros con rejillas para separar los sólidos, y las aguas aceitosas por una trampa de combustibles, con estas medidas de pretratamiento, se considera que los afluentes

vidrio que cuenten con certificados UL. En el caso de instalar sistemas separadores de grasas y combustibles, éstos contarán con un gabinete separador con rejilla de acero, dispositivo de filtración coalescente, módulos recolectores con filtros conectados al gabinete separador y entradas pasa-hombre para los módulos recolectores. Los registros que no sean del drenaje aceitoso deben ser contruidos de tabique con aplanado de cemento-arena y un brocal de concreto en su parte superior, o prefabricados. Las rejillas metálicas para los colectores del drenaje pluvial y aceitoso deben ser de acero electroforjado o similar y deben soportar el tránsito de vehículos. Las medidas del registro no excederán de 700 mm x 500 mm, en su interior. La pendiente de las tuberías de drenaje será de al menos 2%. La pendiente del piso hacia los registros recolectores será del al menos 1%. La profundidad de la excavación para alojar las tuberías de drenaje será mayor a 60 cm desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo, sin que se altere la pendiente establecida. Cuando el material de la tubería utilizada sea polietileno de alta densidad y corrugada (acostillada), esta podrá colocarse a por lo menos 0.30 m de profundidad. La caída de aguas pluviales de las techumbres hacia el piso, debe canalizarse a través de tubería al sistema de drenaje pluvial de la Estación de Servicio. En la zona de almacenamiento se deben ubicar registros que puedan captar el derrame de combustibles, y que cumplan con las características establecidas en esta sección. El volumen de agua recolectada en las zonas de almacenamiento y despacho pasará por la trampa de combustibles o el separador de grasas y combustibles, antes de conectarse al sistema para el aprovechamiento y reuso de aguas residuales o al colector municipal.	descargados cumplan con los LMP establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996. Puede asegurarse que la totalidad de la red de conducción de la estación de servicios cumple cabalmente con cada una de las especificaciones aplicables en el presente punto.
6.4.6. Pruebas de hermeticidad. a. Tuberías de producto.	Las tuberías de producto son de doble pared de 38 mm de diámetro, y presión de operación de 29 PSI (2.04 Kg/cm²), Instaladas las tuberías previo al cerrado de pisos,

Se debe especificar la presión de operación máxima a que estarán sometidas las tuberías de producto.

Se deben realizar 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; por laboratorio de pruebas acreditado.

La primera prueba será hidrostática a 150% de la presión de diseño o neumática al 110% de la presión de diseño. La presión de prueba debe ser 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 debe tener una caída de presión superior a los 34.473 kPa (0.35 kg/cm²; 5 psi) y el tiempo de prueba no debe ser menor a 10 minutos.

La segunda prueba es obligatoria y se aplicará con el producto a manejar. Se realizará a las tuberías primaria y secundaria cuando estén conectadas a los tanques, bombas sumergibles o dispensarios, a un 10% por arriba de la presión máxima de operación.

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.

b. Tubería de agua.

La prueba de hermeticidad neumática para la red de agua antes de cerrar pisos, se realizará a una presión de 689.475 kPa (7.03 kg/cm²; 100 lb/pulg²) durante un período de 2 horas como mínimo.

fueron sometidas a pruebas de hermeticidad sin y con producto, atendiendo al pie de la letra las indicaciones establecidas en este punto de la norma.

La red completa de recuperación de vapores es hermética y no presentan fugas.

En lo que respecta a tuberías de agua estas operan a una presión de 42 PSI (2.95 Kg/cm²) y la tubería de cobre rígido ¾" que transporta aire comprimido operará a 105 PSI (7.38 Kg/cm²). De la misma manera previa al cerrado de pisos se realizaron las correspondientes pruebas de hermeticidad para garantizar el eficaz sellado de la red.

6.5. Áreas peligrosas.

6.5.1. Clasificación de áreas peligrosas.

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-SEDE-2012 o el Código NFPA 70, o Código o Norma que las modifique o sustituya.

La estación de servicio cuenta con la identificación de las áreas peligrosas, según lo indicado en la NOM-001-SEDE-2012, dichas áreas y están representadas por la zona de dispensarios, área de venteos y boquillas de bomba sumergible en tanque. Ver plano E-1 de instalaciones eléctricas.

6.5.2. Ubicación de áreas peligrosas.

La estación de servicio cuenta con la identificación



Todas las fosas, trincheras, zanjas y, en general, depresiones del terreno que se encuentren dentro de las áreas de las divisiones 1 y 2, deben ser consideradas dentro de la clase 1, grupo D, división 1.

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

Los edificios tales como oficinas, casetas, bodegas, cuartos de control, cuarto de máquinas o de equipo eléctrico que estén dentro de las áreas consideradas como peligrosas, estarán clasificadas de la siguiente manera:

Cuando una puerta, ventana, vano o cualquier otra abertura en la pared o techo de una construcción quede localizada total o parcialmente dentro de un área clasificada como peligrosa (Clase 1, división 1 y 2), todo el interior de la construcción quedará también dentro de dicha clasificación a menos que la vía de comunicación de vapores de gasolina se evite por medio de un sistema de ventilación de presión positiva a base de aire limpio, con dispositivos para evitar fallas en el sistema de ventilación; o bien se separe por paredes o diques, que cumpla con lo señalado en el Código NFPA 30A y el Código NFPA 70, o Códigos que las modifiquen o sustituyan.

La extensión de las áreas peligrosas debe estar verificadas por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y autorizada en términos de la LFMN.

6.6. Instalaciones eléctricas.

Se pueden utilizar para la iluminación sistemas o tecnologías alternas de tal forma que permitan la operación de la Estación de Servicio.

Se pueden utilizar para el suministro Normal de energía eléctrica o para emergencias sistemas alternos de generación y/o almacenamiento de energía eléctrica como las plantas de energía eléctrica con motor de combustión interna, celdas solares, sistemas eólicos, o cualquier otro sistema que permita la operación de la Estación de Servicio.

En instalaciones con tanques de almacenamiento de combustibles superficiales no confinados, se deben colocar sistemas de pararrayos.

Los conductores de un circuito intrínsecamente seguro no se instalarán en el mismo ducto, caja de conexiones o de salida y otros accesorios, con conductores de otro circuito, a menos que pueda instalarse una barrera adecuada que separe los conductores de los respectivos circuitos.

En las acometidas eléctricas y de tierras físicas a

de las áreas peligrosas, según lo indicado en la NOM-001-SEDE-2012, dichas áreas y están representadas por la zona de dispensarios, área de venteos y boquillas de bomba sumergible en tanque. Ver plano E-1 de instalaciones eléctricas.

En la estación bajo estudio las áreas de riesgo se encuentran retiradas de las áreas de oficinas, sanitarios, cuartos de máquinas, controles y bodegas.

La totalidad de las instalaciones eléctricas diseñadas y construidas para la presente estación de servicios, están apegadas plenamente a las especificaciones del presente punto.

La totalidad de la información requerida en el presente punto de la norma, se encuentra perfectamente detallada en el plano de instalaciones eléctricas adjunto en la sección de anexos, estos con las claves E1.

El servicio de energía eléctrica será abastecido por la CFE, a través de una subestación eléctrica de 45 KVA, 13200/220-127 V, de donde se conducirá la energía con tubería subterránea hasta el cuarto de controles eléctricos, sitio de donde se distribuye la energía a todas las áreas de la estación de servicios.

En los mismos planos eléctricos encontramos la



contenedores de dispensarios y motobombas de tanques de almacenamiento, las instalaciones eléctricas deben ser herméticas.

Para impedir la filtración de vapores, fluidos y humedad al aislamiento exterior de los conductores eléctricos, se aplicará al sello eléctrico, una fibra y compuesto sellador aprobado y cajas a prueba de explosión.

Los tableros para el centro de control de motores estarán localizados en una zona exclusiva para instalaciones eléctricas, la cual por ningún motivo debe estar ubicada en el cuarto de máquinas ni en las áreas clasificadas de las divisiones 1 y 2.

La Estación de Servicio tendrá mínimo 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 deben ser a prueba de explosión con clasificación aprobada para áreas de la clase I, grupo D, divisiones 1 y 2. El alumbrado general debe permanecer encendido.

Los interruptores estarán localizados en el interior de la oficina de control de la Estación de Servicio donde habitualmente exista personal, en la fachada principal del edificio de oficinas, en la zona de despacho y en la zona de almacenamiento, independientemente de cualquier otro lugar. Los botones de estos interruptores deben ser de color rojo y se colocarán a una altura de 1.70 m a partir del nivel de piso terminado.

Si por limitaciones de espacio el área donde queden alojados los tableros y el centro de control de motores se localiza en áreas peligrosas, los equipos eléctricos que se instalen deben ser a prueba de explosión o clase NEMA-7 (NEMA, National Electrical Manufacturers Association), o bien se instalará un equipo de presurización de acuerdo a la NFPA 496, o Código o Norma que la modifique o sustituya.

ubicación y tipo interruptores, sistema de iluminación, la red de puestas a tierra y pararrayos, así como los diagramas unifilares, cuadros de cargas y zonas de riesgo.

6.7. Señales y avisos.

Se deben señalar accesos, salidas, estacionamientos, áreas de carga y descarga de combustibles y zonas peatonales de acuerdo a la regulación vigente, en lo no previsto se debe observar lo indicado en el Anexo 2.

La totalidad de la instalación está adecuadamente señalizada atendiendo las especificaciones de la NOM-026-STPS-2008, se colocaron señales de advertencia, informativas, restrictivas, de obligatoriedad y de prohibición.

El tamaño y puntos están colocados de tal manera que sean siempre visibles.

Se delimitaron también los espacios peatonales y las zonas de riesgo con color amarillo, la zona de discapacitados será delimitada en color azul, todo esto en apego a la NOM-001-STPS-2008.

Las especificaciones técnicas establecidas en el presente punto ha sido adecuadamente atendidas.

7. OPERACIÓN

Para una adecuada operación de las instalaciones el

La estación de servicios, forma parte de un corporativo que cuenta con otras varias estaciones de servicio en funcionamiento, por lo que todas ya

Regulado debe cumplir las disposiciones del ANEXO 4 (inciso 3) y las operativas y de seguridad siguientes:

7.1. Disposiciones Operativas.

Para efectos de control y verificación de las actividades de operación, debe contar con uno o varios libros de bitácoras foliadas, se permite el uso de aplicaciones (software) de base(s) de datos electrónica(s), 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. La bitácora(s) debe cumplir con los incisos del numeral 8.3.

El encargado de la Estación de Servicio es responsable de la operación de despacho de los combustibles, a través de los despachadores.

El Regulado debe desarrollar su(s) procedimiento(s) de operación, y debe incluir al menos los siguientes:

- a. Procedimiento para la recepción de Auto-tanque y descarga de productos inflamables y combustibles a tanque de almacenamiento.
- b. Procedimiento de suministro de productos inflamables y combustibles a vehículos.

cuentan con adecuados los procedimientos operativos y de mantenimiento, de los cuales se tienen evidencia de cumplimiento.

Entre los procedimientos documentados por el corporativo águila tenemos:

- 1.- Solicitud y Recepción de combustible
 - 2.- Despacho a clientes
 - 3.- Procedimiento de atención a derrames, fugas y/o incendio
 - 4.- Procedimiento de verificación de instalaciones y mantenimiento.
 - 5.- Procedimiento de limpieza y sanitización de instalaciones
 - 6.- Procedimiento de manejo de residuos del establecimiento
 - 7.- Procedimiento de limpieza de trampas de combustible y monitoreo de calidad de afluentes
 - 8.- Procedimiento de monitoreo ambiental
- Entre otros.....

Actualmente se trabaja en revisar y modificar tales procedimientos con la intención de cumplan con las especificaciones de esta nueva norma oficial mexicana.

La empresa conoce la totalidad de los preceptos legales aplicables en materia de seguridad y salud ocupacional y protección ambiental, por lo que trabaja en garantizar el cumplimiento de los mismos, junto con el resto de las disposiciones que su H. Agencia establezca.

Para el control de la operación de la estación se llevan la totalidad de las bitácoras solicitadas en el presente punto, y cualquier posible derrame de hidrocarburos será contenido y la totalidad de los residuos que dicha acción genere serán manejados y dispuestos como residuos peligrosos, en caso de presentarse contaminación del suelo se trabajará en la caracterización y remediación del sustrato con las metodologías establecidas en la NOM-138-SEMARNAT/SS1-2012.

7.2. Disposiciones de Seguridad.

7.2.1. Disposiciones administrativas.

El Regulado debe cumplir con las disposiciones administrativas que sean emitidas por la Agencia.

La empresa conoce la totalidad de los preceptos legales aplicables en materia de seguridad y salud ocupacional y protección ambiental, por lo que trabaja en garantizar el cumplimiento de los mismos, junto con el resto de las disposiciones que su H. Agencia establezca.

7.2.2. Análisis de Riesgos.

La Estación de Servicio debe contar con un Análisis de Riesgos elaborado por una persona moral con

La empresa cuenta con un análisis de riesgo evaluado y dictaminado por el gobierno estatal, actualmente trabaja en la reelaboración de mismo el cual atienda cada una de las especificaciones establecidas por su H. Agencia en la guía para la

reconocimiento nacional o internacional, para las etapas en las que se solicita en la Norma, de conformidad con la regulación que emita la Agencia.	elaboración de un PROGRAMA DE ADMINISTRACION DE RIESGOS
7.2.3. Incidentes y/o Accidentes. El Regulado debe informar a la Agencia de incidentes y/o accidentes que impliquen un daño a las personas, a los equipos, a los materiales y/o al medio ambiente, de conformidad con las Disposiciones Administrativas de Carácter General que emita la Agencia.	A la fecha la estación de servicios objeto de estudio no ha tenido incidente ni accidente alguno, en caso de que estos se llegasen a presentar será la agencia inmediatamente notificada.
7.2.4. Procedimientos. El Regulado debe desarrollar su(s) procedimiento(s) internos de seguridad, y debe incluir al menos los siguientes: - Preparación y respuesta para las emergencias (Fuga, derrame, incendio, explosión). - Investigación de Accidentes e Incidentes. - Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción de líneas eléctricas. - Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción de líneas con productos. - Trabajos Peligrosos con fuentes que generen ignición (soldaduras, chispas y/o flama abierta). - Trabajos en alturas con escaleras o plataformas superiores a 1.5 m. - Trabajos en áreas confinadas.	La estación de servicios, forma parte de un corporativo que cuenta con otras varias estaciones de servicio en funcionamiento, por lo que todas ya cuentan con adecuados los procedimientos operativos y de mantenimiento, de los cuales se tienen evidencia de cumplimiento. Entre los procedimientos documentados por el corporativo águila tenemos: - Solicitud y Recepción de combustible - Despacho a clientes - Procedimiento de atención a derrames, fugas y/o incendio - Procedimiento de verificación de instalaciones y mantenimiento. - Procedimiento de limpieza y sanitización de instalaciones - Procedimiento de manejo de residuos del establecimiento - Procedimiento de limpieza de trampas de combustible y monitoreo de calidad de afluentes - Procedimiento de monitoreo ambiental Entre otros..... Actualmente se trabaja en revisar y modificar tales procedimientos con la intención de cumplir con las especificaciones de esta nueva norma oficial mexicana.
8. MANTENIMIENTO Para un adecuado mantenimiento el Regulado debe cumplir las disposiciones del ANEXO 4 (inciso 3). La Estación de Servicio debe contar con un programa de mantenimiento para conservar en condiciones óptimas de seguridad y operación los elementos constructivos, equipos e instalaciones. El regulado debe desarrollar su(s) procedimiento(s) de mantenimiento de conformidad con lo establecido en la presente Norma. El mantenimiento debe ser de carácter preventivo y	Como se mencionó anteriormente la estación de servicio aplica el procedimiento de mantenimiento ya existente el cual considera en listas de verificación cada uno de los ítems de mantenimiento mencionados en la presente norma, el programa de mantenimiento es anual y considera como obligación la realización de análisis mensuales para detección de fugas y derrames. La empresa tiene pleno conocimiento de que el mantenimiento preventivo y correctivo le permitirá alargar la vida útil de equipos, instrumentos y edificaciones, contar con un buen mantenimiento garantizará instalaciones funcionales y seguras

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 debe elaborar 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 debe elaborarse 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 debe establecer 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 debe aplicarse a todos los elementos y sistemas de la Estación de Servicio indicados en esta Norma.	El programa de mantenimiento diseñado contempla la revisión y mantenimiento preventivo y correctivo en tanques y recipientes sujetos a presión, sistemas de paro de emergencia, dispositivos y sistemas de relevo y venteo, controles, sensores alarmas, protecciones de la instalación, tuberías, equipos de bombeo, instalaciones y totalidad de equipamiento.
8.2. Procedimientos en el programa de mantenimiento. El programa de mantenimiento de los sistemas debe contar con los procedimientos enfocados a: - Verificar el funcionamiento seguro de los equipos relacionados con la operación; - Asegurar que los materiales y refacciones que se usan en los equipos cumplen con las especificaciones requeridas; - Testificar que se lleven a cabo las revisiones y pruebas periódicas a los equipos; - Realizar el mantenimiento con base en las recomendaciones del fabricante y el procedimiento de la empresa; - Revisar el cumplimiento de las acciones correctivas resultantes del mantenimiento; - Revisar los equipos nuevos y de reemplazo, para el cumplimiento con los requerimientos de diseño donde estarán instalados, y - 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	El procedimiento de mantenimiento aplicable a las estaciones de servicio propiedad de la empresa promovente considera aspectos de revisión, comprobación de funcionamiento, operación normal y de paro de emergencia, especificaciones para la adquisición de piezas y refacciones, así como la determinación de riesgos a los cuales puede someterse el trabajador al realizar el mantenimiento. Se cuenta con formatos de registro del mantenimiento, mismo que son registrados en la bitácora correspondiente.

Regulado, entre otros.

Por seguridad y para evitar riesgos, las actividades de mantenimiento deben ser realizadas cumpliendo las medidas de seguridad descritas en el punto 8.4 de esta Norma, y se utilizarán herramientas, equipos de seguridad y refacciones que garanticen los trabajos de mantenimiento.

Todo trabajo de mantenimiento debe quedar documentado en la(s) bitácora(s) y registrado en los expedientes correspondientes.

8.3. Bitácora.

Para efectos de control y verificación de las actividades de mantenimiento la Estación de Servicio debe contar con uno o varios libros de 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.

a. La(s) bitácora(s) no debe(n) contener tachaduras y en caso de requerirse alguna corrección, ésta será a través de un nuevo registro, sin eliminar ni tachar el registro previo.

b. La(s) bitácora(s) estará(n) 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) contener como mínimo, lo siguiente: 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.

Se permite el uso de aplicaciones (software) de base(s) de datos electrónica(s) para dar el seguimiento a las labores que deben ser registradas en la(s) bitácora(s), éstas deben permitir la rastreabilidad de las actividades y los registros requeridos de operación y/o mantenimiento, tales como actividades ejecutadas por personal competente o interacción con personal competente externo en la actividad, informes externos, evidencias objetivas (reportes de servicio, fotografías, manejo de residuos, manifiestos de disposición de residuos, entre otros). Se deben de incluir todos los registros de concepto requeridos a lo largo de esta Norma.

Para garantizar el cumplimiento del mantenimiento en las instalaciones la empresa lleva bitácoras de registro de cada acción de mantenimiento preventivo y/o correctivo tanto en edificios y elementos constructivos, equipos, se registran los resultados de las pruebas de hermeticidad, y la ocurrencia de cualquier incidente y/o accidente.

Las bitácoras son llenadas a mano, en libreta de pasta dura, las cuales estarán foliadas y no debe contener tachaduras, por lo que de presentarse el caso, se debe iniciar en la hoja siguiente el registro nuevamente, las bitácoras se encuentran siempre en la estación de servicio y contienen la siguiente información: 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.

8.4. Previsiones para realizar el mantenimiento a equipo e instalaciones.**8.4.1. Preparativos para realizar actividades de mantenimiento.**

Todos los trabajos peligrosos efectuados por los trabajadores de la Estación de Servicio o contratados con externos deben ser autorizados por escrito por el responsable de la Estación de Servicio y se registrarán 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.

Los trabajadores de la Estación de Servicio y el personal externo contarán 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.

Antes de realizar cualquier actividad de mantenimiento se deben seguir las medidas establecidas en los procedimientos de mantenimiento, las recomendaciones de fabricante y las siguientes:

- a. Suspender el suministro de energía eléctrica al equipo en mantenimiento y aplicar el procedimiento de seguridad de etiquetado, bloqueo y candado.
- b. Para actividades en dispensarios, suspender el despacho de producto desde la bomba sumergible al dispensario.
- c. Delimitar la zona en un radio de:
 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

La totalidad de los trabajos peligrosos que se realizan en la estación de servicio, son previamente autorizados por escrito por el responsable de la estación, dichos formatos de autorización contienen la siguiente información: descripción de los trabajos a realizar, nombre del personal autorizado para realizar dichos trabajos, equipo de protección personal solicitado, herramientas e instrumentos necesarios, análisis de riesgos de la actividad, así como la fecha y tiempo que durará el trabajo.

En los formatos de autorización de trabajos peligrosos, se manifiesta y exige las siguientes medidas de seguridad:

- 1.- Suspender la energía eléctrica de cualquier equipo en mantenimiento, etiquetar, bloquear e instalar candados tal cual lo establece la NOM-004-STPS-1999 y NOM-029-STPS-2011.
- 2.- Delimitar las zonas de trabajo para evitar curiosos que puedan ponerse en riesgo, las distancias se apegarán a lo establecido en este punto de la norma
3. Cualquier trabajo en zona de despacho implicará que se suspenda el suministro de combustible del tanque de almacenamiento a los dispensadores.
- 4.- Cuando se trabaje en espacios confinados realizar pruebas de explosividad y asignar un supervisor permanente de los trabajos, el cual deberá estar debidamente capacitado en atención de emergencia.
- 5.- Cuando se requiera del uso de herramientas y equipos eléctricos previo a su funcionamiento deberán ser aterrizados a tierra.
- 6.- Se instalarán en las de trabajo, con materiales inertes para la contención de cualquier posible derrame, así como se colocarán 2 personas con extintor en mano.
- 7.- Supervisión del uso correcto del equipo de protección personal.

Así como otras medidas de seguridad indicadas en las normas expedidas por la STPS.

tanque de almacenamiento se tendrá una persona en el exterior encargado de la seguridad. i. Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas.	
8.4.2. Medidas de seguridad para realizar trabajos "en caliente" o que generen fuentes de ignición. Para los casos en los que se justifique realizar trabajos "en caliente", antes de iniciar debe analizarse 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 debe cumplir con lo establecido en sus procedimientos de mantenimiento y recomendaciones del fabricante. Antes de realizar cualquier actividad de mantenimiento se deben seguir las medidas establecidas en los procedimientos de mantenimiento, las recomendaciones de fabricante y las siguientes: - 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 candado donde sea requerido. - Despresurizar y vaciar las líneas de producto. - Inspeccionar las áreas donde se realizarán las actividades, y eliminar fugas, derrames o acumulaciones de combustibles. - Limpiar las áreas de trabajo. - Retirar los residuos peligrosos generados. - Verificar con un explosímetro que no existan concentraciones explosivas de vapores. - Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas	Para la realización de trabajos "en caliente", se requiere por ser trabajo peligroso de autorización por escrito debidamente firmada por el responsable de la estación de servicio. Los trabajos de soldadura y corte se apegan a cada una de las exigencias que marca la NOM-027-STPS-2008, por lo que mínimamente se exigirá: - Análisis de riesgo potenciales generados por la actividad a realizar - Descripción de las tareas a realizar y del equipamiento y productos de soldadura a utilizar. - Procedimientos de seguridad e higiene y la constancia de información a los trabajadores. - Contar con cronograma para actividades de soldadura y corte. - Procedimientos y controles específicos en así de realizar trabajos en áreas confinadas, en alturas, o con atmosferas inflamables. - Solicitar capacitación del personal a cargo de los trabajos en materia de seguridad - Exigir que el personal durante los trabajos use el EPP adecuado para la actividad, entre otras - Desenergizar y despresurizar equipos y tuberías. - Tras los trabajos limpiar y retirar de la zona todos los residuos que se generen.
8.4.3. Medidas de seguridad para realizar trabajos en áreas cercanas a líneas eléctricas de media y alta tensión. Todos los trabajos de inspección, mantenimiento, limpieza y sustitución de equipo e instalaciones que se realicen en áreas cercanas a líneas eléctricas de media y alta tensión, deben cumplir con los requisitos siguientes: - Instalar plataforma en áreas con suelo firme. - 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. - Verificar que las ruedas instaladas en los montantes de las plataformas móviles sean de por lo menos 125 mm	Cualquier trabajo en zonas próximas a la acometida, y subestación eléctrica, así como en cuarto de controles eléctricos, se apega a las medidas de seguridad establecidas en este punto, aunado a que se acatan las exigencias de las NOM-009-STPS-2011 "trabajo en alturas", NOM-029-STPS-2011 "trabajos con riesgo eléctrico", así como el resto de las normas que implican análisis de riesgos específicos como NOM-004-STPS-1999 "maquinaria y equipo"

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.

Los trabajos "en caliente" o que generen fuentes de ignición, deben estar autorizados por escrito por el Responsable de la Estación de Servicio y deben ser registrados 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 deben registrarse los datos y los eventos relevantes que ocurrieron.

8.4.4. Medidas de seguridad en caso de derrames de combustibles.

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 deben realizar las acciones siguientes:

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.

g. Lavar el área con abundante agua y recolectar el producto derramado en la trampa de combustibles.

h. Colocar los residuos peligrosos en los lugares de

El procedimiento de mantenimiento de la estación de servicios considera los siguientes aspectos a realizar en caso de presentarse derrame de producto durante actividades de mantenimiento.

1.- Al identificar el origen del derrame se suspenderá cualquier trabajo que se esté realizando en la zona, toda posible fuente de calor y/o energía estática será alejada.

2.- Se cortará el suministro de energía eléctrica y se accionará el paro de emergencia y se activará alarma para proceder con la evacuación del personal.

3.- En la estación solamente se quedará personal que trabaje en el control del derrame el cual estará debidamente capacitado.

4.- Dotar en el área de materiales que coadyuven con el control del problema.

5.- Controlado el problema realizar actividades descontaminación del área, esto implicara el retiro de residuos peligrosos, y el lavado con suficiente agua, afluentes que serán conducidos a la trampa de sólidos.

6.- Finalmente se realizará evaluación para regreso a condicione normales, se constatará que el derrame no haya generado contaminación del



almacenamiento temporal. 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. j. Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas.	suelo. 7.- Llenar bitácora de incidentes y accidentes.
8.5. Mantenimiento a Tanques de almacenamiento. Previo a la realización de trabajos de mantenimiento de tanques de almacenamiento se debe proceder a verificar los resultados de las pruebas de hermeticidad, realizar el drenado de agua del tanque.	El mantenimiento a tanques está considerado dentro del programa anual de mantenimiento, donde se realizarán verificaciones de su estado y hermeticidad, drenado de agua y recalibración volumétrica anual del tanque.
8.5.1. Pruebas de hermeticidad. Para la realización de las pruebas de hermeticidad se utilizarán 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. El responsable de la Estación de Servicio debe asegurarse 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. Los resultados que se obtengan de las pruebas de hermeticidad realizados con equipo fijo o 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. Con los resultados de las pruebas de hermeticidad de tanques y accesorios se podrá identificar 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. En caso de ser detectada alguna fuga en tanques de almacenamiento al aplicar las pruebas de hermeticidad, se retirarán de inmediato de operación y se apegarán a lo dispuesto por la legislación aplicable en materia de prevención y gestión integral de los residuos	Los resultados del mantenimiento y pruebas se registrarán en la bitácora correspondiente. En caso de detectarse fuga en el tanque éste será sustituido por uno nuevo, disponiendo el anterior como residuos peligroso.
8.5.2. Drenado de agua.	Mensualmente se realiza una inspección del lector de nivel de agua del tanque de almacenamiento,



Llevar a cabo las actividades necesarias para determinar la presencia de agua en el interior del tanque. Para conocer la existencia de agua en el interior del tanque de almacenamiento será necesario revisar la lectura del indicador del nivel de agua en el sistema de control de inventarios. En caso de identificar la presencia de agua, se procederá a realizar el drenado de la misma. Los líquidos extraídos deben ser almacenados 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.	en caso de presentar fuga se procederá de inmediato a su drenado, dicha agua contaminada con hidrocarburo es considerada residuo peligroso, motivo por el cual será manejada en total apego a las disposiciones establecidas en la LGPGIR y su reglamento. Cada vez que sea realizado drenado, se deberá registrar en bitácora.
8.6. Trabajos en el tanque. 8.6.1. Consideraciones de seguridad, para trabajos en espacios confinados. El Responsable de la Estación de Servicio realizará estos trabajos de acuerdo al procedimiento interno de trabajos en áreas confinadas y los numerales 8.7.1 y 8.7.2 de la presente Norma.	En apego a NOM-033-STPS-2015, se realiza el análisis de riesgo específico para trabajos en espacios confinados cada vez que se vaya a realizar un trabajo de mantenimiento en los tanques de almacenamiento de combustible. De la misma manera se establecen las medidas de seguridad consideradas pertinentes para combatir cualquier posible riesgo determinado.
8.6.2. Monitoreo al interior en espacios confinados. Se monitoreará constantemente el interior del tanque para verificar que la atmósfera cumpla con los requisitos indicados en el numeral 8.7.2 de la Norma. Las lámparas que se utilicen para iluminar un espacio confinado, deben ser de uso rudo y a prueba de explosión. Todos los equipos de bombeo, venteo, y herramientas deben ser de función neumática, anti chispa o a prueba de explosión.	Previo a los trabajos dentro de tanque, se debe de monitorear las condiciones atmosféricas del interior, puesto deberá contar con la cantidad de oxígeno atmosférico necesario para garantizar el bienestar de los trabajadores y evitar cualquier explosión dentro del mismo a causa de vapores inflamables aun en su interior. No se permiten conexiones eléctricas, ni equipos y sistemas de iluminación que no sean anti explosivos.
8.7. Limpieza interior de tanques. La limpieza de los tanques se debe realizar preferentemente con equipo automatizado de limpieza de tanques, con base en su programa de mantenimiento o cuando la administración de la Estación de Servicio así lo determine. Las actividades de limpieza deben ser ejecutadas con personal interno o externo, competente en la actividad y se debe registrar en bitácora. Se deben cumplir los requisitos siguientes:	La limpieza de los tanques está programada cada 2 años, para ello se cuenta con los servicios de una empresa prestadora de tales servicios de mantenimiento.
8.7.1. Requisitos previos para limpieza interior de tanques.	La totalidad de los trabajos peligrosos incluida la limpieza interior de los tanques (espacio confinado) que se realizan en la estación de servicio, son:



El Responsable de la Estación de Servicio realizará estos trabajos de acuerdo al procedimiento interno de trabajos en áreas confinadas. El cual contendrá como mínimo:

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.

El responsable de la Estación de Servicio debe cumplir los procedimientos internos Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción de líneas eléctricas; Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción de líneas con productos y colocar señales y avisos de seguridad que indiquen las restricciones mientras se lleva a cabo el trabajo.

previamente autorizados por escrito por el responsable de la estación, dichos formatos de autorización contienen mínimamente la siguiente información: descripción de los trabajos a realizar, nombre del personal autorizado para realizar dichos trabajos, equipo de protección personal solicitado, herramientas e instrumentos necesarios, análisis de riesgos de la actividad, así como la fecha y tiempo que durará el trabajo.

8.7.2. Requisitos de la atmósfera para trabajos en el interior del tanque.

a. Que el contenido de oxígeno esté entre 19.5% y 23.5%; en caso contrario se tomarán 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.

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 debe contar con un sistema de extracción mecánica portátil para ventilar el espacio confinado.

d. Las lámparas que se utilicen para iluminar un espacio confinado, deben ser de uso rudo y a prueba de explosión.

Previo a los trabajos dentro de tanque y durante la tarea de limpieza interior del tanque, se monitorea las condiciones atmosféricas del interior, puesto que debe contar con la cantidad de oxígeno atmosférico necesario para garantizar el bienestar de los trabajadores y evitar cualquier explosión dentro del mismo a causa de vapores inflamables aun en su interior.

Es por ello que el oxígeno deberá estar dentro del rango de 19.5 a 23.5% y la concentración de vapores inflamables no será nunca mayor al 5% del valor límite inferior de inflamabilidad.

No se permitirán conexiones eléctricas, ni equipos y sistemas de iluminación que no sean anti explosivos.

8.7.3. Retiro temporal de operación de tanques de

Se toma en consideración todas estas medidas para retirar de operación temporal los tanques de



**almacenamiento.**

El retiro temporal de operación de los recipientes, se hará por las razones siguientes:

- 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.
- b. Para limpieza interior del tanque de almacenamiento, para cambio de producto o para el retiro de desechos sólidos.
- c. Por suspensión temporal de despacho de producto.
- d. Para realizar pruebas de hermeticidad en tanques de almacenamiento y tuberías.
- e. Para mantenimiento preventivo a dispensarios e instrumentos de control.
- f. En caso de que el tanque de almacenamiento se deje temporalmente fuera de operación, se aplicará lo siguiente:

1. Periodo menor a tres meses:

- a. Mantener en operación los sistemas de protección contra la corrosión que se encuentren instalados.
- 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.

2. Periodo igual o superior a tres meses:

- a. Mantener en operación los sistemas de protección contra la corrosión que se encuentren instalados.
- 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.
- c. Dejar abierta y en funcionamiento la tubería de venteo.
- d. Cerrar todas las boquillas del tanque de almacenamiento (de llenado, bomba sumergible, etc.), excepto la de la tubería de venteo.
- e. Asegurar el tanque contra actos vandálicos que puedan dañarlo o alterarlo.

almacenamiento de producto.

Se considera que los retiros no excederán más de 1 semana.



8.7.4. Requisitos del programa de trabajo de limpieza. El programa de trabajo debe incluir la información siguiente: - Datos de la Estación de Servicio. - Objetivo de la limpieza. - Responsable de la actividad. - Fecha de inicio y de término de los trabajos. - Hora de inicio y de término de los trabajos. - Características y número del tanque y tipo de producto. - Producto.	A la empresa contratada para la limpieza de tanques, se le solicita el programa de trabajo correspondiente, el cual deberá incluir la información listada en el presente punto 8.7.4 de la norma en cuestión.
8.8. Retiro definitivo de tanques de almacenamiento. El retiro y la disposición final de los tanques de almacenamiento deben hacerse conforme a lo establecido en la Normatividad en seguridad y protección ambiental aplicable, debiendo quedar asentadas las actividades realizadas en la bitácora.	Cuando por motivos de integridad del tanque y seguridad de la estación, se presente la necesidad de retirar definitivamente un tanque, de este será desalojado todo producto y sus vapores, será desconectado de todo sistema de instrumentación, para ser extraído con grúas para ser dispuesto como residuo peligroso.
8.9. Accesorios de los tanques de almacenamiento. Antes de iniciar las actividades de mantenimiento en los accesorios de los tanques de almacenamiento, se deben tomar las acciones preparativas de seguridad establecidas en el apartado 7.2.4 que sean aplicables.	Toda actividad de mantenimiento a realizar en la estación se realiza siguiendo las medidas de seguridad asignadas a las tareas a realizar.
8.9.1. Motobombas y bombas de transferencia. En caso de falla de algún(os) accesorio(s), como motobomba(s) o bomba(s) de transferencia, se procederá a su reemplazo para garantizar la operación segura del tanque. Se podrá(n) reemplazar la(s) motobomba(s) o bomba(s) de transferencia por otra(s) similar(es) mientras se corrige(n) la(s) falla(s), debiéndose documentar la administración al cambio en la bitácora.	En lo que respecta a motobombas y bombas de transferencia, se tiene en stock de 1 a 2 bombas para que en el momento que estas presenten fallas inmediatamente sean sustituidas. Toda actividad de mantenimiento es registrada en bitácoras.
8.9.2. Válvulas de prevención de sobrellenado. Mientras no esté instalada la válvula de prevención de sobrellenado no se procederá a realizar carga de producto a los tanques. Las actividades de mantenimiento consistirán 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.	Dentro de los procedimientos operativos de la Estación de Servicio se tiene claramente establecido que los tanques no se llenan con combustible en tanto no tienen instaladas la totalidad de los instrumentos de medición, detección y control. Las actividades de mantenimiento a realizar en las válvulas de prevención de sobre llenado será en revisión para constatar que el dispositivo está completo y hermético, y que su instalación del tanque permita el cierre de paso de combustible cuando el tanque esté lleno al 95%. Si la válvula presenta daño, será inmediatamente repuesta por



	una nueva.
8.9.3. Equipo del sistema de control de inventarios. Los Regulados están obligados a verificar cada treinta días y contar con un reporte impreso de los datos de los tanques que la consola del equipo señale, respecto a nivel de producto y agua. Se debe verificar 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.	El programa de revisión mensual de instalaciones considera la revisión y toma de lecturas de los datos que arrojen los instrumentos de medición del tanque, estos datos serán registrados y resguardados. Se verifica que el equipo del sistema de control identifique el tanque y registre a su vez los niveles de producto y contenido de agua. En apego a esta indicación cada 3 meses se verifica el estado de funcionamiento de los flotadores del tanque, cuyos resultados se registran en la bitácora correspondiente.
8.9.4. Protección catódica. 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 deben proteger, limpiar y ajustar 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. Debe aplicarse recubrimiento anticorrosivo a la cubierta de las fuentes de energía, transformador y a todas las partes metálicas de la instalación.	Disposiciones consideradas en el programa anual de mantenimiento de la empresa.
8.9.5. Limpieza de contenedores de derrames de boquillas de llenado. Debe realizarse por lo menos cada mes verificando que esté limpio, que no esté dañado y sea hermético.	Las listas de verificación y/o inspección de instalaciones y equipamiento consideran revisar la limpieza y estado de los contenedores de derrames de boquillas.
8.9.6. Registros y tapas en boquillas de tanques. Los registros se revisarán por lo menos cada 30 días verificando que estén limpios y secos, y que tengan instaladas las conexiones, empaques y accesorios en buenas condiciones. Las boquillas de llenado deben contar con sus respectivas tapas, las cuales deben contar con empaques que permitan el sellado hermético.	El programa anual considera la revisión mensual de los registros y tapas en boquillas de tanques, en ellos se revisa que estén en perfecto estado, limpios, secos, que se cuente con los sellos de cerrado hermético en buenas condiciones. Las tapas siempre cuentan con el color asignado al producto y el nombre del combustible, por lo que este ítem es también verificado y se trabajará en garantizar que las condiciones especificadas siempre se tengan.
8.9.7. Conectores rápidos y codos de descarga de mangueras de llenado y de recuperación de vapores. Asegurarse que las mangueras y conectores no estén golpeados o dañados, y que sus componentes están ensamblados conforme a las recomendaciones y	Se verifica semanalmente el estado que guardan mangueras y conectores, así como todos sus componentes con la intención de detectar cualquier posible daño y evitar derrames de combustible. Estas acciones de revisión y mantenimiento son



especificaciones del fabricante. Asegurarse que los accesorios estén completos y se ajusten herméticamente a las boquillas de las mangueras.	registradas en bitácoras.
8.10. Tuberías de producto y accesorios de conexión. 8.10.1. Pruebas de hermeticidad. 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. Para la realización de las pruebas de hermeticidad se utilizarán los sistemas móviles. 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. 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. 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. Las pruebas de hermeticidad en tuberías alimentadas por tanques de almacenamiento se deben realizar, 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.	Las tuberías al igual que los tanques de almacenamiento son sometidas a pruebas de hermeticidad con la periodicidad que establece el presente punto, en caso de detectarse algún daño se procede de inmediato a su reparación, en caso de fuga se detendrá la operación del tanque que abastece a dicha tubería. Las acciones realizadas para garantizar el adecuado estado de las tuberías son registrado en bitácoras.
8.10.2. Registros y tapas para el cambio de dirección de tuberías. El mantenimiento de registros y tapas se hará 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	La revisión y mantenimiento de los registros y las tapas considera en el programa de mantenimiento que no se encuentren estas dañadas en su estructura, que no presenten fracturas y que las dimensiones y sellado de las mismas sean los adecuados.

herméticamente.	
8.10.3. Conectores flexibles de tubería en contenedores. El mantenimiento consistirá en revisar que los conectores no estén golpeados o torcidos y que no tengan fugas de producto.	Al igual que las mangueras y de más accesorios que conducen combustibles serán revisados semanalmente para garantizar que estos no presentan daño alguno y no exista en estas fugas de producto.
8.10.4. Válvulas de corte rápido (shut-off). El mantenimiento consiste en verificar que la válvula funciona y mantiene su integridad operativa conforme a las recomendaciones y especificaciones del fabricante.	La revisión y mantenimiento de estas válvulas de corte rápido shut-off en dispensadores es verificar que se encuentran en perfecto estado de integridad y funcionamiento. En caso de requerir sustitución registrar en bitácoras la revisión y las acciones de mantenimiento.
8.10.5. Válvulas de venteo o presión vacío. El mantenimiento debe contemplar que las válvulas funcionen y mantengan su integridad operativa de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones del fabricante.	La revisión y mantenimiento de estas válvulas de venteo es verificar que se encuentran en perfecto estado de integridad y funcionamiento. En caso de requerir sustitución registrar en bitácoras la revisión y las acciones de mantenimiento.
8.10.6. Arrestador de flama. Se debe mantener 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.	La revisión y mantenimiento del arrestador de flama es verificar que se encuentran limpio, sin obstrucciones y en perfecto estado de integridad y funcionamiento. En caso de requerir sustitución registrar en bitácoras la revisión y las acciones de mantenimiento.
8.10.7. Juntas de expansión (mangueras metálicas flexibles). La comprobación se hará 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 en buen estado, con el fin de asegurar el correcto funcionamiento y la integridad operativa.	La revisión y mantenimiento de las mangueras metálicas flexibles es verificar que se encuentran limpio, sin obstrucciones y en perfecto estado de integridad y funcionamiento. En caso de requerir sustitución registrar en bitácoras la revisión y las acciones de mantenimiento.
8.11. Sistemas de drenaje. 8.11.1. Registros y tubería. Los sistemas de drenaje se deben mantener limpios y libres de cualquier obstrucción, y que permita el flujo hacia los sistemas de drenaje municipal o pozos de absorción. 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.	Los sistemas de drenaje, los cuales está conformados por tuberías y registros, se mantienen limpios y libres de taponamientos, para ello el programa de mantenimiento se considerada la revisión y en su caso mantenimiento de estos elementos, la limpieza de registros y trampa de combustibles será realizada de manera semestral, y para ello se cuenta empresa prestadora de tales servicios misma que contará con las autorizaciones pertinentes. Los residuos retirados de los registros son segregados, disponiendo los residuos de las tuberías

En los sistemas de drenaje aceitoso, éste se debe mantener libre de residuos peligrosos y éstos deben ser depositados en recipientes especiales, para su disposición final. Los residuos extraídos de la trampa de gasolinas y diésel deben ser recolectados en un tambor cerrado, el cual tendrá un letrero señalando el producto que contiene en uno de sus costados y la leyenda o aviso que alerte de la peligrosidad del mismo.	de drenaje sanitario en contenedores que podrán ser destinados en área de basura común, en tanto los residuos retirados de los registros aceitosos y de la trampa de combustibles serán manejados como residuos peligrosos en tambores metálicos, perfectamente identificados, que son dispuestos en el almacén temporal, previo a su retiro por empresas autorizadas para el transporte, acopio y disposición final de residuos peligrosos.
8.12. Dispensarios. 8.12.1. Filtros. Sustituir los filtros cuando se encuentren saturados. 8.12.2. Mangueras para el despacho de combustible y recuperación de vapores. Comprobar 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 deben presentar fuga por la boquilla al suspender el despacho de combustible. 8.12.5. Sistema de recuperación de vapores fase II. Debe cumplir con las recomendaciones y especificaciones del fabricante y con la regulación que emita la Agencia. 8.12.6. Anclaje a basamento. Revisar el sistema de anclaje y los elementos de sujeción constatando que no esté suelto el dispensario.	El mantenimiento a realizar en dispensadores consiste en revisión y en caso de ser necesario reparación y/o sustitución de: Filtros, mangueras para el despacho de combustibles y recuperación de vapores, válvulas de corte rápido, pistolas de despacho, sistemas de recuperación de vapores fase II, y el anclaje del dispensador. En la totalidad de los trabajos se debe de garantizar la integridad y funcionalidad de los instrumentos que conforman el dispensario, así como garantizar cero fugas o derrames de combustible. Cada actividad de revisión y mantenimiento se registra en las bitácoras correspondientes.
8.13. Zona de despacho. 8.13.1. Elementos Protectores de módulos de despacho o abastecimiento. El mantenimiento consistirá en reparar o sustituir los elementos dañados o golpeados.	El programa de mantenimiento diseñado para las estaciones de servicio del promovente, considera la revisión de las isletas de despacho, y las U de acero que fungen como elementos protectores, los surtidores de agua y aceite, la estantería de lubricantes y aditivos, etc. En la totalidad se debe garantizar que no existan daños, y se encuentran en perfecto estado de funcionamiento.
8.14. Cuarto de máquinas. 8.14.1. Equipo hidroneumático. Donde aplique, se debe constatar que el equipo funcione conforme a las recomendaciones y especificaciones del	El compresor está debidamente certificado por UV y autorizado por la STPS, a este equipo se le realizarán cada 5 años pruebas de hermeticidad y se revisa mensualmente su estado de conservación y funcionamiento.

fabricante.	
8.14.2. Planta de emergencia de energía eléctrica y en su caso colectores que aprovechen energías renovables. En su caso, el mantenimiento de la planta de emergencia se hará conforme a las especificaciones del fabricante. En el caso de colectores solares, si aplica, se hará conforme a las recomendaciones del fabricante.	No aplica, el proyecto no considera la instalación de planta de emergencia ni equipos alternos de generación de energías renovables
8.15. Extintores. El mantenimiento de extintores se sujetará al programa de mantenimiento y a las buenas prácticas de seguridad de la Estación de Servicio.	Los extintores de PQS como lo establece la NOM-002-STPS-2010 anualmente son sometidos a mantenimiento, como lo es recarga, sustitución de mangueras, manómetros, pintado, sustitución de hologramas, etc. La revisión de las condiciones de los extintores es mensual, y en caso de que se detecte equipo que presente daño, no cuente presión o haya sido descargado, será sustituido de inmediato por otro en perfecto estado. Se llevarán registros de estas acciones. Para el mantenimiento de estos equipos será contratadas empresa prestadora de este tipo de servicios.
8.16. Instalación eléctrica. 8.16.1. Canalizaciones eléctricas. Para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas se realizará 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. El mantenimiento de las instalaciones eléctricas debe ser realizado por lo menos cada seis meses y se debe: a. Revisar que los accesorios eléctricos (interruptores; contactos, cajas de conexiones, sellos eléctricos, tableros, etc.) tengan su correspondiente tapa y contratapa de protección firmemente colocada. b. Revisar el funcionamiento de interruptores de circuitos de fuerza e iluminación desde los tableros. Corregir en caso de falla.	La revisión y mantenimiento de instalaciones eléctricas son desarrolladas atendiendo plenamente las indicaciones del presente punto de norma, donde se trabaja en garantizar que la totalidad de las conexiones, interruptores, sellos electrónicos, tableros de control, sistemas de iluminación, etc, se encuentren en perfecto estado. Se cuenta anualmente a laboratorio acreditado ante la EMA y aprobado ante la STPS para la medición de la red de puesta a tierras y pararrayos, mismo laboratorio que determina la continuidad de eléctrica. Para garantizar también que la intensidad de la luz es la adecuada, con base a NOM-025-STPS-2008 se realizan cada 2 años evaluaciones de iluminación en la totalidad del centro de trabajo, para ello también son contratados laboratorios acreditados y aprobados.
8.16.2. Sistemas de tierras y pararrayos.	Con base a NOM-022-STPS-2015 anualmente son revisadas las condiciones de la red de puestas a

La revisión de los sistemas de tierras y pararrayos se debe realizar en apego al programa de mantenimiento.	tierra y los pararrayos, y se miden los valores de los mismos.
8.17. Otros equipos, accesorios e instalaciones. 8.17.1. Detección electrónica de fugas (sensores). a. Comprobar que el sensor funcione de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones del fabricante. b. Comprobar que las alimentaciones eléctricas son las adecuadas de acuerdo al diseño de la ingeniería y sean acordes a la clasificación de áreas. c. Comprobar que funcionan las alarmas audibles y/o visibles.	Se realiza mensualmente la revisión a los sensores de detección de fugas, donde se trabaja en garantizar que las alimentaciones eléctricas y el funcionamiento de los mismos sea el óptimo. Se realiza junto con la revisión de los extintores, la revisión de las alarmas audibles y visibles.
8.17.2. Contenedores de dispensarios, bombas sumergibles y de accesorios. Se revisarán por lo menos cada 30 días para verificar que no estén dañados y sean herméticos.	Al igual que el resto de las partes que integran un dispensario, los contenedores y bombas sumergibles son mensualmente revisados para garantizar que sean herméticos y se encuentren en perfecto estado.
8.17.3. Paros de emergencia. a. Comprobar 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. b. Comprobar que al activar los interruptores de emergencia, se corte el suministro de energía eléctrica a todos los circuitos de fuerza. c. Comprobar que a falla eléctrica del sistema de Paro de Emergencia sus elementos se vayan a posición segura.	El programa de mantenimiento de la estación incluye la revisión del paro de emergencia, así como cualquier otro dispositivo de seguridad.
8.17.4. Pozos de observación y monitoreo. a. Comprobar que el sello que se localiza alrededor del tubo, en la parte superior del pozo sea hermético y no presente filtraciones. 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.	La revisión y mantenimiento de los pozos de observación se realiza siguiendo las especificaciones de este punto.
8.17.5. Bombas de agua. Las bombas de agua para servicio o diversas instalaciones deben funcionar conforme a las especificaciones del	Solo se cuenta con 1 bomba de agua instalada en el cuarto de máquinas, la cual bombea el agua de la cisterna, los trabajos a realizar en la misma son con la finalidad de garantizar su adecuado funcionamiento.

fabricante. Cuando aplique, las bombas de Agua del sistema contra incendio deben funcionar conforme a las especificaciones del fabricante y lo establecido en el Código NFPA 20, o Código o Norma que lo modifique o sustituya.	Las acciones de mantenimiento en la misma se registran en bitácoras.
8.17.6. Tinacos y cisternas. a. Los tinacos y cisternas se deben mantener limpios y no presentar fugas. b. Comprobar el funcionamiento de las válvulas conforme a las especificaciones del fabricante.	Aualmente el tinaco y la cisterna son lavados y desinfectados, y se inspecciona mensualmente para verificar que no presentan fuga alguna.
8.17.7. Sistemas de ventilación de presión positiva. Comprobar que el sistema de ventilación de presión positiva funciona conforme a las especificaciones del fabricante.	Especificaciones consideradas en el programa de mantenimiento.
8.17.8. Señalamientos verticales y marcaje horizontal en pavimentos. Se debe comprobar por lo menos cada 4 meses que las señales y avisos verticales y el marcaje horizontal estén visibles y completos.	Se revisan los señalamientos mensualmente junto con resto de los dispositivos de seguridad, aquellas que presenten daño o no sean ya legibles son sustituidas de inmediato.
8.18. Pavimentos. Comprobar 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. Comprobar que no existan baches en zonas de circulación, los cuales deben ser reparados.	La revisión de la totalidad de pavimentos consisten en que no existan ranuras, baches o fisuras, sobre todo en las áreas de carga y descarga de combustible. Cuando estos daños se presente se repararán de inmediato.
8.19. Edificaciones. 8.19.1. Edificios. a. Reparar las áreas dañadas, aplicar recubrimientos para acabados específicos e impermeabilizar azoteas, así como limpieza en general. b. Comprobar que las canaletas y bajadas del agua pluvial no se encuentren obstruidas o dañadas.	Los edificios son sometidos anualmente a resañado, pintado e impermeabilización, se trabajará en garantizar instalaciones seguras, limpias y confortables. Se inspeccionarán también las canaletas y bajantes pluviales para garantizar que no están obstruidos.
8.19.2. Casetas. a. En su caso, se debe aplicar recubrimientos a interiores y exteriores en función de las necesidades del	No aplica, la empresa no considera caseta alguna.

lugar. b. En su caso, comprobar continuamente que los elementos metálicos no presenten oxidación y asegurar el funcionamiento de puertas y ventanas incluyendo cerraduras y herrajes.	
8.19.3. Muelles flotantes. a. Mantener limpias todas las áreas del muelle. b. Reparar daños causados por fenómenos naturales, impactos de embarcaciones, cortos circuitos, derrames de combustibles, uso inadecuado de herramientas o materiales sobre los módulos y partes de los muelles. c. Comprobar que los elementos de amarre y defensas de atraque no estén dañados y se encuentren fijos al muelle.	No aplica
8.19.4. Áreas verdes. a. Podar plantas y árboles para que no obstruyan cables, canaletas, ni presionen sobre techos o muros, ni sean un peligro para la zona de seguridad. b. De manera cotidiana se debe dar atención a jardineras, limpieza en general, remoción de tierra, plantas, flores secas y riego con agua.	Semanalmente las áreas de jardines son trabajadas, para evitar mal aspecto en la instalación y evitar que algunas plantas obstruyan las instalaciones.
8.19.5. Limpieza. Los productos que se utilicen para las tareas de limpieza de Hidrocarburos, deben ser biodegradables, los desechos serán enviados a los drenajes aceitosos que conducen a la trampa de combustible, para su posterior disposición como material contaminado. El desarrollo y frecuencia de estas actividades se divide como se indica a continuación: a. Actividades que se deben realizar diariamente: 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. b. Actividades que se deben de realizar cada 30 días: 1. Limpieza de registros y rejillas. Retirar rejillas y lavar con agua y productos biodegradables.	Los detergentes, sanitizantes y demás productos destinados a las tareas de limpieza de la estación son biodegradables, cuyo manejo, transporte y almacenamiento interno se realiza siguiendo las especificaciones del presente punto y de las NOM-005-STPS-1998, NOM-018-STPS-2015. El personal está capacitado para su manejo y se cuenta con la información de cada producto en un prontuario de hojas de datos de seguridad.

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. c. Actividades que se deben de realizar cada 90 días: Limpieza de drenajes. Desazolver drenajes. Las actividades de limpieza deben ser ejecutadas con personal interno o externo, competente y ser registrado en bitácora.	
---	--

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

Como en reiteradas ocasiones se ha mencionado, la Estación de Servicio objeto de estudio es de tipo urbano, pues se ubica dentro de los límites de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa, por lo que su uso de suelo está previsto en el Programa Director de Desarrollo Urbano de Culiacán vigente.

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Culiacán está integrado por el Plan Municipal de Desarrollo Urbano y el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, los cuales son los instrumentos legales, técnicos y administrativos que permiten establecer las estrategias de desarrollo que promueven los patrones equilibrados de ocupación y aprovechamiento del territorio en el Municipio. Este instrumento de planeación y desarrollo fue Aprobado por el H. Cabildo el 20 de diciembre del 2010 y publicado en el Periódico Oficial el Estado de Sinaloa el 22 de diciembre del 2010.

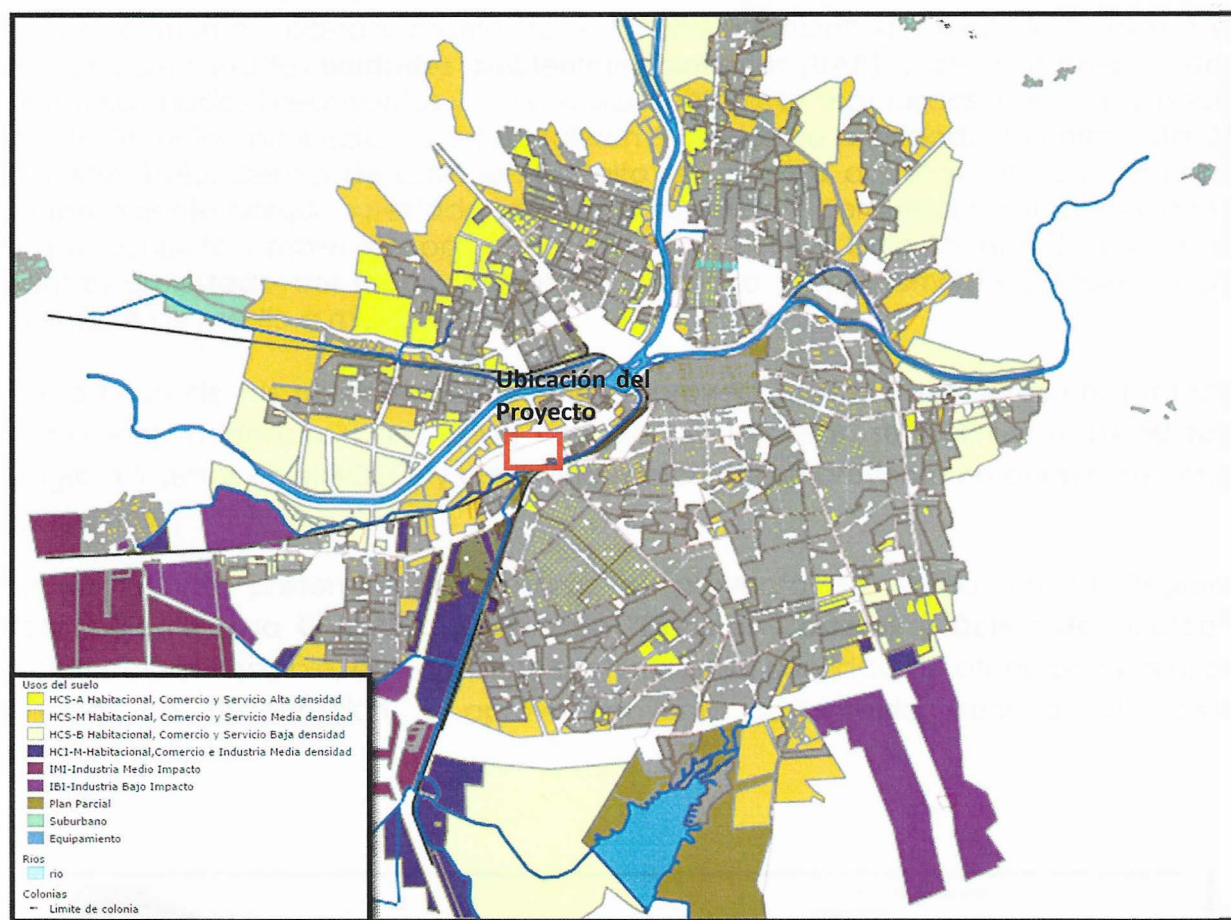


Figura 2.1 Ubicación del proyecto en plano de usos de suelo de la Ciudad de Culiacán

Como se observa el predio se localiza dentro de un sector clasificado con uso HCS-B Habitacional, Comercio y Servicio de Baja Densidad, donde el uso pretendido es plenamente compatible.

Es importante a su vez mencionar que no existe un ordenamiento ecológico autorizado ni para el Estado de Sinaloa y mucho menos para el Municipio de Culiacán, por lo que en este sentido el proyecto solamente se vincula con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**, cuyo Acuerdo fue publicado en el Diario Oficial de la Federación del 07 de septiembre de 2012, mismo que entre otros considerandos, se sustenta en los contenidos del Eje 4, referido a la "Sustentabilidad Ambiental" del **Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno 2007-2012**, en el cual, identifica al ordenamiento ecológico del territorio como uno de los retos fundamentales en materia de desarrollo sustentable. Este instrumento, establece originalmente la **regionalización ecológica** que identifica tanto las áreas de atención prioritaria y las de aptitud sectorial como los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos

naturales; asimismo, posteriormente hace la diferenciación del territorio nacional en **145 unidades** denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, y de las cuales a cada una le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas. Por lo que hace a las Áreas de Atención prioritaria, se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Sobre la base de las **políticas ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación), asignadas para cada una de las 145 UAB, se definieron las **80 regiones ecológicas** insertas en el POEGT y cuya vinculación con el proyecto en análisis, se concentra en lo siguiente:

La zona donde pretende desarrollarse el proyecto se ubica en la **Región 18.6** correspondiente a la **UAB 32** denominada **"Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa"**, con situación actual inestable, con conflicto sectorial bajo, prioridad de atención media, política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable, rectores de desarrollo Agricultura-Industria.

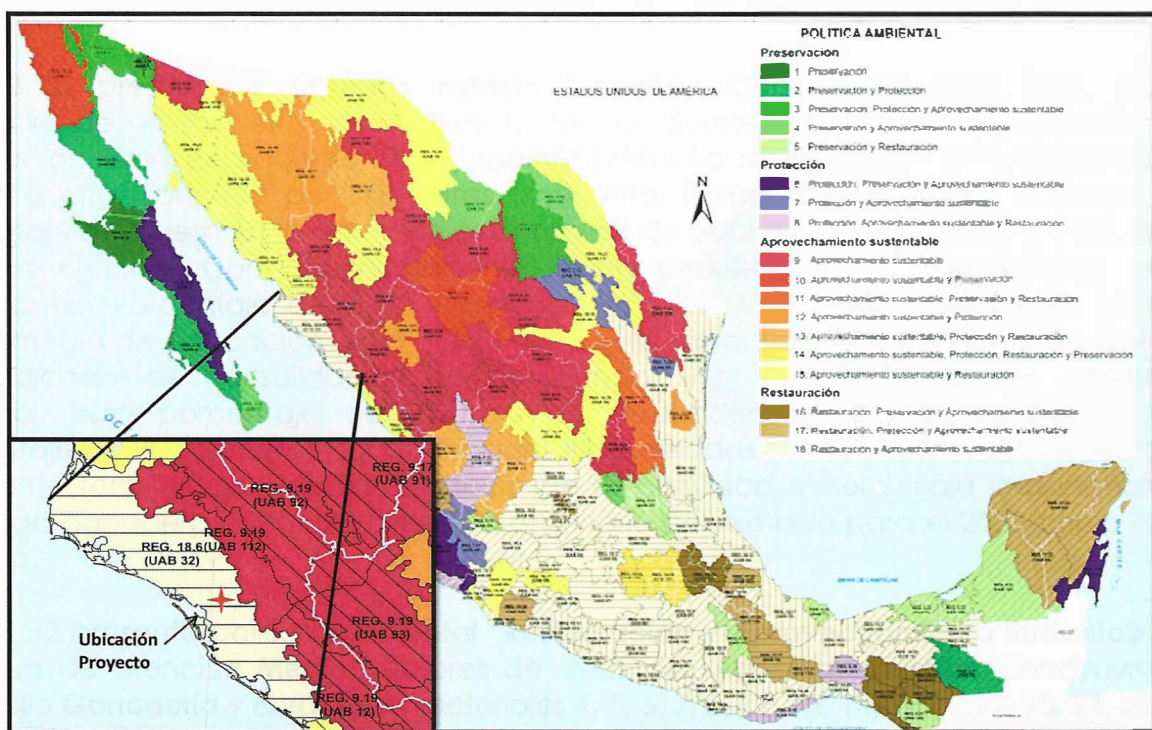


Figura 2.2. Ubicación del proyecto en la UAB 32, de la región 18.6

En lo que respecta a la región ecológica 8.16, ésta la componen solamente 1 unidad ambiental biofísica la 32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa.

El proyecto acuícola en estudio se ubica como en reiteradas ocasiones se ha descrito dentro de la UAB 32, la cual presenta las siguientes características: Se localiza en la Costa norte de Sinaloa, cuenta con una superficie de 17,424.36 Km² cuenta con una población total de 1'966,343 habitantes, y presenta poblaciones indígenas Mayo-Yaqui.

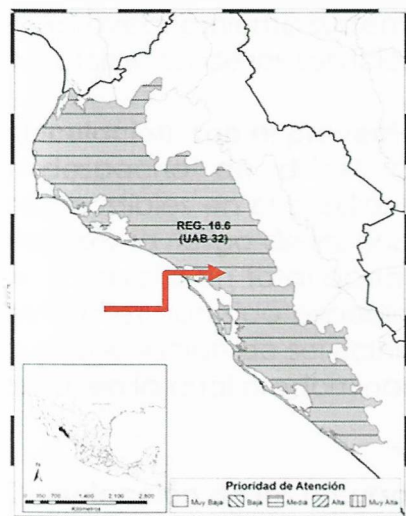


Figura 2. 3 Ubicación de la UAB 32, en la región 8.16

La **UAB 32** presenta el siguiente estado, Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera. Esta UAB presenta escenario proyectado para el 2033 como inestable a crítico.

La UAB 32 presenta política ambiental **"Restauración y Aprovechamiento Sustentable"**, una prioridad de atención **Media**, rectores de desarrollo **Agrícola-Industrial**, coadyuvantes de desarrollo **Ganadería** y Estrategias sectoriales 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16,17,19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31,32, 35, 36, 37, 38, 39 40, 41, 42, 43, 44.

Las estrategias antes mencionadas se describen a continuación y sobre ellas se vincularán las obras y actividades del proyecto en estudio.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.

Vinculación con el proyecto: El proyecto solo considera las actividades propias de la carga y despacho de diésel, para lo cual es necesario el abastecimiento constante de combustibles en el predio, la diésel es un hidrocarburo que de no manejarse estrictamente representa riesgo de incendio y contaminación de suelo y agua, es por ello que el proyecto se desarrolla en total apego a las normas oficiales mexicanas aplicables a las actividades, las cuales han sido expedidas por la STPS, SEMARNAT, ASEA y SEDE. Las obras y actividades que la estación de servicios considera no comprometen el estado ambiental que guarda la zona, en la cual predominan los usos de suelo comerciales y de servicios.

C) Protección de los recursos naturales

13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto objeto de estudio cuenta con áreas verdes, donde se garantiza no se utilizarán agroquímicos, sino solamente se utilizarán mejoradores de suelo de tipo orgánico como el humus de lombriz, con ello se garantizan áreas de jardines de buena calidad escénica.

D) Restauración

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

Vinculación con el proyecto: Primeramente es importante mencionar que el proyecto no considera el desmonte de recursos forestales y el uso de suelo a ocupar no es agrícola, la estación de servicios ocupará un predio urbano dentro de la zona de autobuses de la Ciudad de Culiacán, el cual no presenta vegetación de importancia solo áreas ajardinadas.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.

16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.
17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).



19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental

Vinculación con el proyecto: Se considera que estas estratégicas de tipo industrial no son de aplicabilidad al proyecto objeto de estudio, sin embargo el proyecto promueve acciones de recuperación máxima de vapores de hidrocarburos, e introducción de equipo generador de energías renovables, con ello se disminuye el consumo de energía eléctrica proporcionado por la CFE.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

A) Suelo urbano y vivienda.

24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

Vinculación con el proyecto: El proyecto es un factor de contribución para el desarrollo urbano en la región, puesto demandará bienes y servicios, aunado a que representa una fuente de empleo permanente durante su operación y mantenimiento.

B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias.

25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.

Vinculación con el proyecto: El proyecto no se ubica dentro de un área o zona de riesgo, sin embargo su instalación, operación y mantenimiento si representa riesgo para los comercios y áreas de servicio colindantes, no obstante con la aplicación estricta de todas las especificaciones de la NOM-005-ASEA-2016 los riesgos latentes se disminuirán y/o nulificarán. El proyecto es de suma importancia para la logística de transportes de la central de autobuses de la ciudad, la totalidad de las actividades que se realizan puede decirse que ante cualquier vulnerabilidad meteorológica y ambiental la población laboral de la empresa y la población circundante está a salvo.

C) Agua y Saneamiento

27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.

29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.



Vinculación con el proyecto: El proyecto tiene objetivo demandar la menor cantidad de agua potable posible y descargar la misma en pleno cumplimiento a las exigencias establecidas en la NOM-002-SEMARNAT-1996.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

- 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
- 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

Vinculación con el proyecto: El proyecto se apega a los lineamientos del programa de desarrollo urbano de Culiacán, el cual está elaborado con el objetivo de promover una ciudad ordenada y sustentable.

D) Desarrollo Social

- 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
- 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
- 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
- 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
- 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.
- 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
- 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Vinculación con el proyecto: Con la continuidad del proyecto, el promovente contribuirá a mejorar las condiciones socioeconómicas de algunas familias Culiacanenses, puesto representará una fuente permanente de empleos directos e indirectos.

Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

A) Marco Jurídico

- 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.



B) Planeación del Ordenamiento Territorial

43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.

44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Vinculación con el proyecto: En apego total a estas estrategias consideradas en el POEGT es que el proyecto ha promovido el respeto a los derechos de la propiedad, situación por la cual las obras y actividades solamente se promoverán en terreno de su legítima posesión.

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

No aplica en virtud de que la Estación de Servicio proyectada, no se encuentra dentro de parque industrial alguno.



III. ASPECTOS TECNICOS Y AMBIENTALES

a) Descripción general de la obra o actividad proyectada.

Naturaleza del proyecto (objetivo, justificaciones)

La empresa Petroáguila S.A. de C.V. es una empresa dedicada a la distribución al mayoreo y menudeo de combustibles calidad PEMEX refinación, de la misma manera se dedica a la construcción y equipamiento de tanques de almacenamiento para la modalidad de clientes de autoconsumo, cuenta a la fecha con cinco estaciones de servicio en la Ciudad de Culiacán (una de ellas objeto de estudio), todas con muy buenos resultados comerciales y operacionales.

Con la intención de satisfacer la demanda de combustibles en la zona de pretendida ubicación, se construyó en el año 2008 esta estación de servicio para el expendio de Diésel, en la Central de Autobuses Millenium de la Ciudad de Culiacán, el proyecto es seguro, funcional y rentable, toda vez que los servicios de calidad y honestidad que caracterizan a la empresa promovente, hacen que las estaciones de servicio de Petroáguila sean de la elección de los transportistas en general. El terreno adquirido por la empresa promovente cuenta con superficie total de 4,000 m².

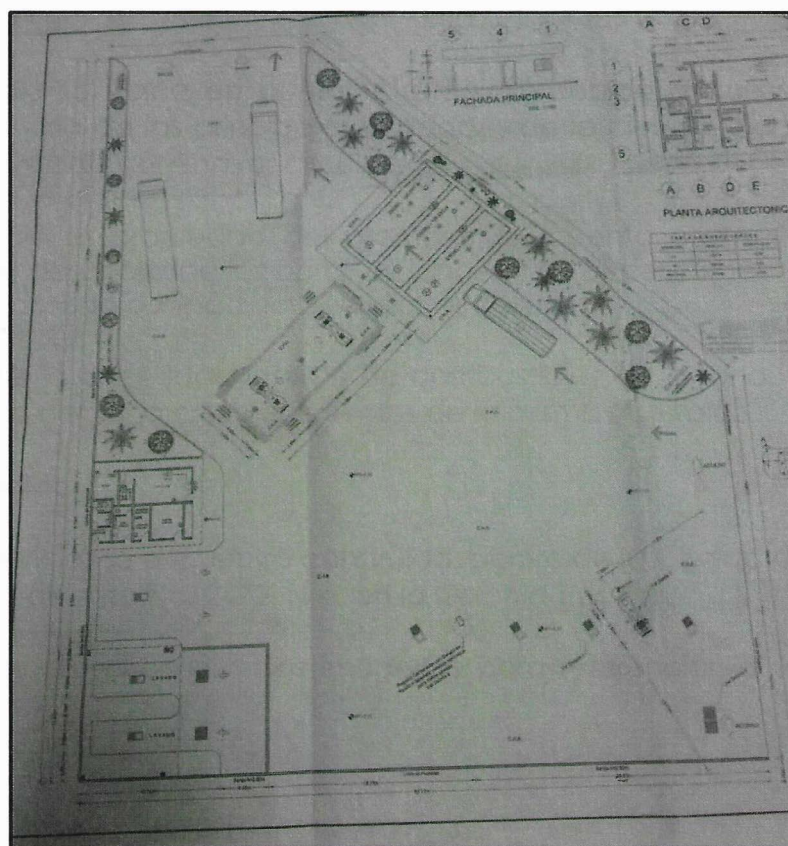


Figura 3.1 Ubicación de la estación de servicios en el predio adquirido

Como se observa en las fotografías incluidas en el presente informe, el predio carece de atractivos naturales, pues al formar parte de la mancha urbana, recibe la influencia y presión que la diversas actividades antropogénicas generan, ocasionando que no exista cobertura vegetal y la abundancia y la fauna es escasa, es por ello que claramente la operación y mantenimiento de la estación de servicio no generará desequilibrio ecológico en la zona.

Entre los objetivos y justificaciones del proyecto objeto de estudio tenemos:

Objetivos:

- Satisfacer la demanda oportuna de combustibles en la zona
- Mantener la presencia y calidad del servicio en el abasto de combustibles en la localidad.
- Dar cumplimiento a todas las exigencias normativas aplicables a este tipo de establecimientos
- Generar fuentes de trabajo eventual y permanente para los habitantes de la zona.

Justificaciones:

- El predio se ubica en punto estratégico, debido a que se encuentra a pie de una de las principales vialidades de la ciudad, podría decirse que es la avenida con mayor circulación.
- El predio es propiedad del promovente, cuenta con suficiente espacio para el desarrollo de las obras, se encuentra perfectamente comunicado, y está dotado de todos los servicios necesarios.
- Se tiene la necesidad latente de combustibles en la zona, y no existen de manera cercana establecimientos de la misma naturaleza.

Ubicación pretendida

La estación de servicios se encuentra construida dentro de la Ciudad de Culiacán Sinaloa por la Av. Lateral Poniente No. 2472, Nte. en la Colonia Tres Ríos.

A continuación se muestran diversas imágenes para referenciar la ubicación de la gasolinera.

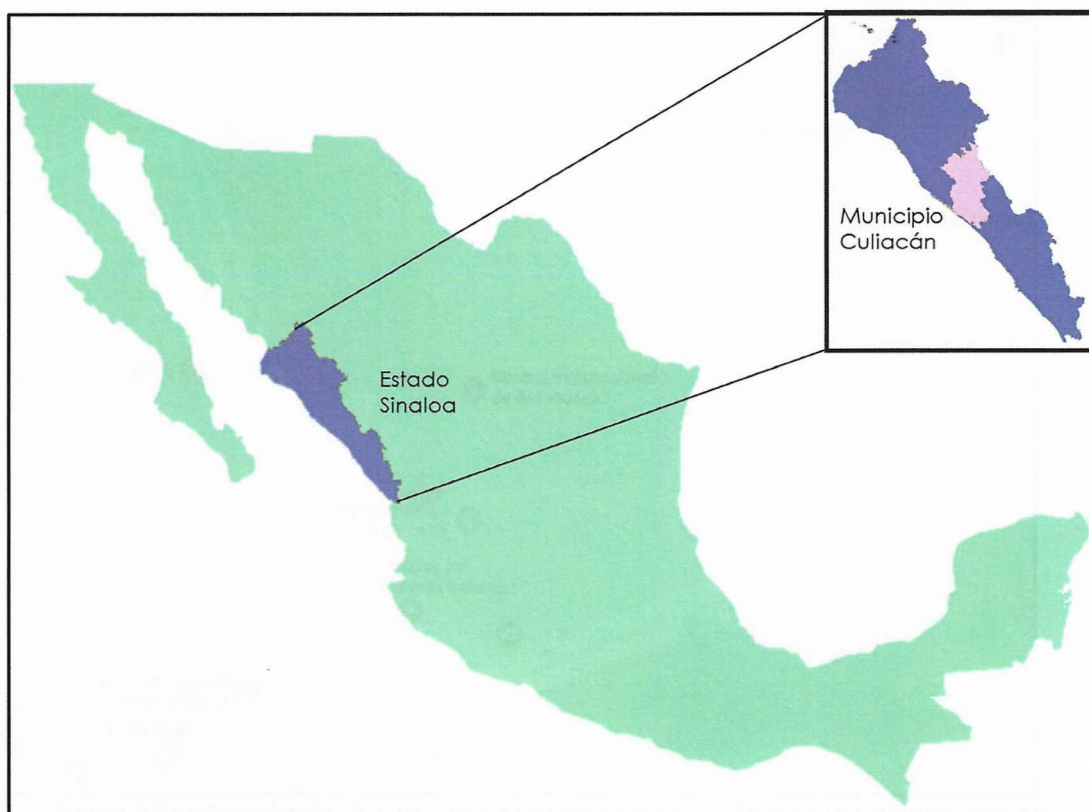


Figura 3.2 Ubicación de la estación de servicios en el contexto nacional, estatal y municipal

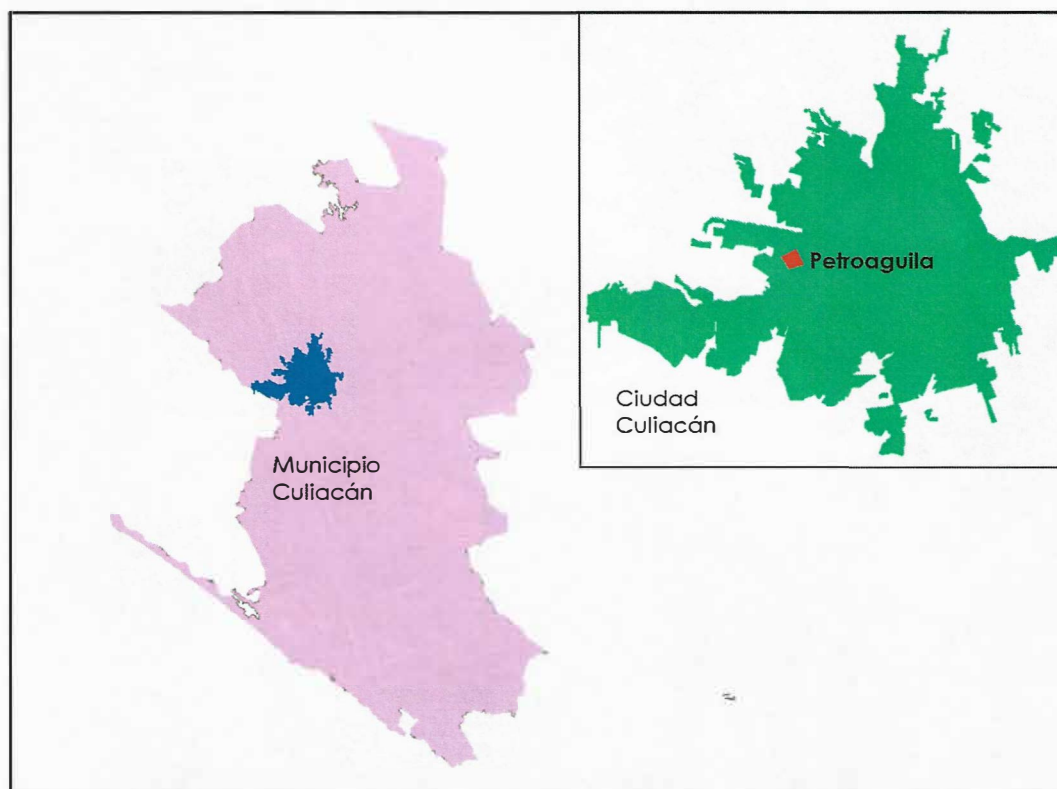


Figura 3.3 Ubicación de la estación de servicios dentro de la ciudad de Culiacán, Sinaloa

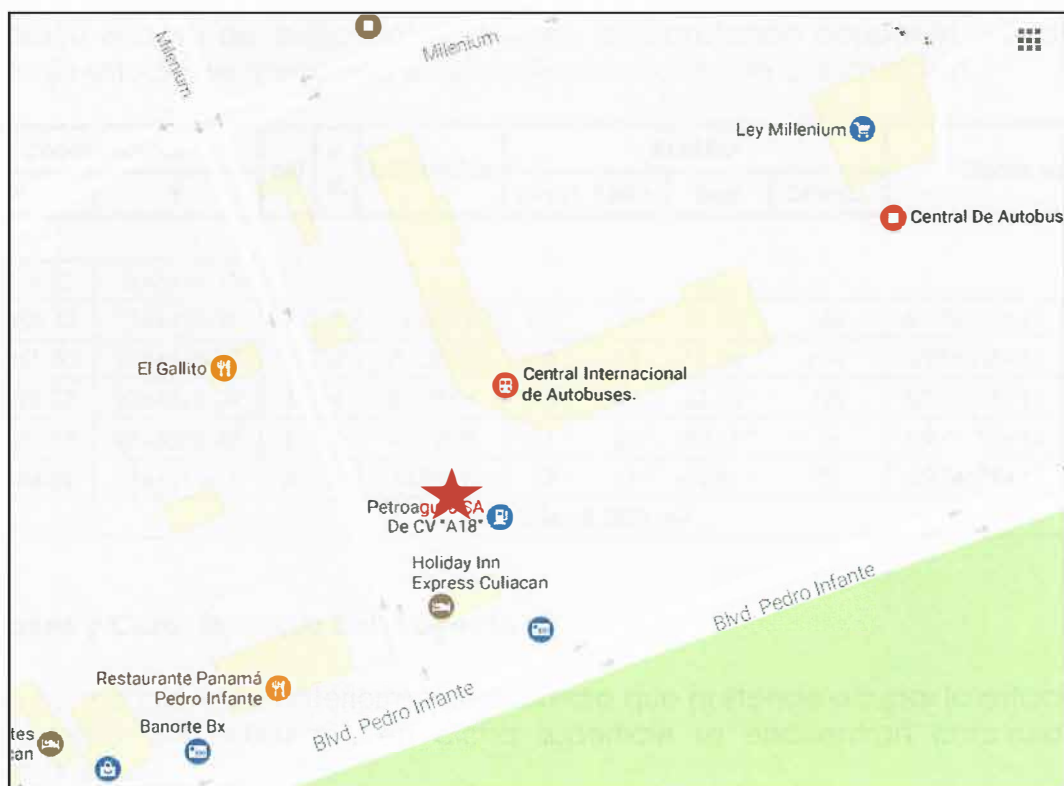


Figura 3.3 Ubicación de la estación de la Estación de Servicio en la Colonia Tres Ríos

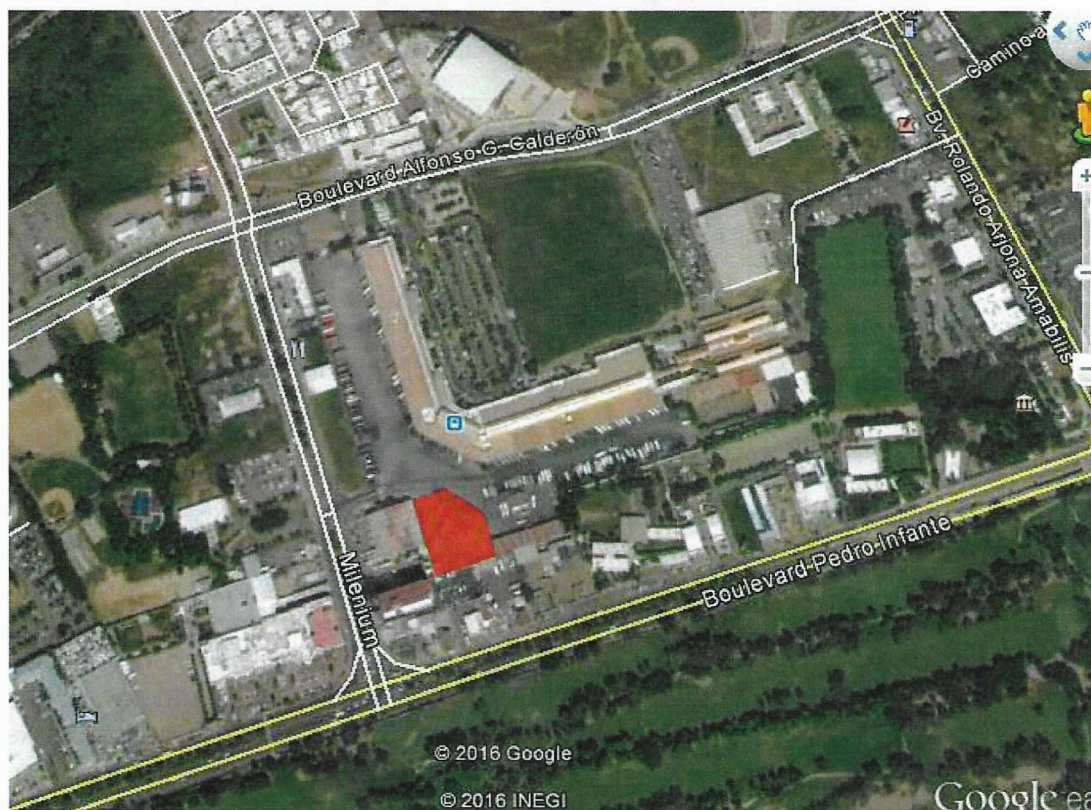


Figura 3.4 Localización de predio en estudio

La ubicación exacta del poligonal de terreno que pretende ocupar la estación de servicio bajo estudio, se menciona en el siguiente cuadro de construcción.

No	Coordenadas		EST	P. V.	DISTANCIA	RUMBO				Doble superficie.
	X	Y				Grad.	Min.	Seg.	Direcc.	
1	254144.02	2744515.15								
2	254088.43	2744493.39	1	2	59.6971	68 °	37 '	21.98 "	SW	6.97497E+11
3	254061.80	2744568.37	2	3	79.5686	19 °	33 '	11.06 "	NW	6.97363E+11
4	254092.77	2744577.39	3	4	32.2568	73 °	45 '	42.55 "	NE	6.97292E+11
5	254131.18	2744556.47	4	5	43.7376	61 °	25 '	30.31 "	SE	6.97372E+11
6	254144.02	2744515.15	5	6	43.2690	17 °	15 '	44.61 "	SE	6.97467E+11
Superficie: 4,000 m²										

Dimensiones y Características del proyecto

Como se ha mencionado anteriormente el predio que pretende ocupar la estación de servicio cuenta con 4,000 m², en dicha superficie se encuentran construidas las siguientes áreas.

TABLA DE ÁREAS EXTERIORES		
Descripción	Área (m2)	Porcentaje (%)
Área total del terreno	4,000	100
Área verde	419.94	10.5
Área de despacho techumbre	119.35	2.98
Área de despacho módulos	251.60	6.29
Área de tanques	228.93	5.72
Área lavado	357.38	8.93
Área de circulación (maniobras)	2,528.26	63.21
Área edificio	94.54	2.36

Figura 3.5 Distribución de áreas en la estación de servicio

La estación bajo estudio es de tipo urbano, contempla un área de despacho de combustibles, la cual consiste en un área de techumbre de acero, cimentada en concreto armado, de manera subterránea se cuenta con la red de tuberías de abasto de diésel, agua y aire, así como la red de recuperación de vapores, en el área de tanques se excavó y construyó una fosa o trinchera de block de concreto, donde se instalaron los 3 tanques de acero al carbón de doble pared con todos aquellos dispositivos exigidos por PEMEX en el 2000, los tanques debidamente fueron amarrados y la fosa rellena con arena semicompactada, y en la capa superior de esta área se construyó capa de 15 cm de concreto armado y se instalaron las tapas de acero a todos los registros.

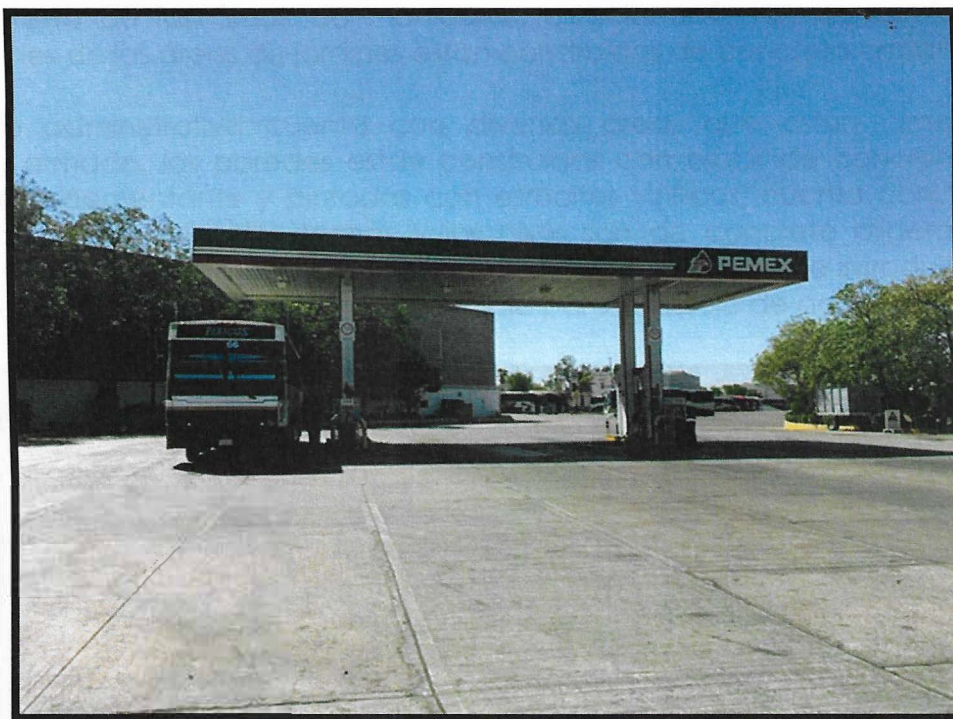


Figura 3.5 Área de abasto de combustibles



Figura 3.6 Área de tanques subterráneos

Tanto el resto de las áreas de maniobras, estacionamiento, banquetas, rampa y guarniciones de las áreas de jardines están construidas de concreto armado.

El edificio administrativo cuenta con diversas áreas que están cimentadas con concreto armado, las paredes están construidas con block de concreto, revestidas con mezcla cementante y pintadas con esmaltes vinílicos, cuenta con los letreros o señalización necesarios, los techos y los pisos son de concreto aligerado y pulido respectivamente, a la totalidad de las áreas de este edificio se le introdujeron tuberías de agua potable, energía eléctrica y drenaje para desalojo de aguas residuales.



Figura 3.7 Oficinas administrativas

La distribución de las áreas del edificio administrativo se describe a continuación.

TABLA DE ÁREAS EDIFICIO (m ²)		
Descripción	Área (m ²)	Porcentaje (%)
Oficinas	18.93	20.02
Baño oficinas	4.36	4.61
Sucios	6.94	7.34
Bodega (limpio)	10.39	10.99
Controles eléctricos	1.76	1.86
Cuarto de maquinas	3.36	3.55
Baño publico	6.29	6.56
Cuarto de empleados	7.72	8.17
Banquetas y estacionamiento	34.79	36.90

Figura 3.6 Distribución de áreas en el edificio de oficinas administrativas

Descripción de obras y actividades

Entre las actividades a desarrollar por el proyecto son a la fecha exclusivamente por operación y mantenimiento, pues la estación de servicio en estudio se encuentra construida desde el año 2000.

ETAPA DE OPERACIÓN

Solicitud de abastecimiento.- En esta etapa del proceso, la Estación de Servicio solicitará el servicio de abasto de combustible a PEMEX distribución, cuando alguno de los tanques de almacenamiento tenga un 30% de su capacidad, la petición se realizará vía llamada telefónica, y/o correo electrónico.

Registro de acceso del autotanque. El abasto de combustible se realizará en pipas con capacidad de 20,000 L. El transporte incluye un recorrido de aproximadamente 6.8 Km desde el centro de ventas de PEMEX, la cual se ubica por la Avenida Aztlán No. 3350 en la Colonia Industrial El Palmito, Culiacán, Sinaloa. Al arribar la pipa a la estación de servicio, deberá registrar en oficina su acceso y solicitará autorización y asignación de responsable de acompañar el procedimiento de descarga. Al ingresar a la estación deberá el chofer sujetarse a los límites máximos de velocidad y señalamientos de vialidad interna establecidos, así como a todas las medidas de seguridad que le sean notificadas.

Estacionamiento e inmovilización del autotanque. Al arribar a la estación de autoabasto, el chofer del autotanque deberá estacionarse en el sitio donde el personal le indique, deberá apagar el vehículo, e inmovilizarlo, mediante el accionamiento del freno del camión y la colocación de 2 calzas de goma en las ruedas traseras del tanque.

Aterrizaje y colocación de letreros de carga. Posteriormente y previo a la descarga, se procederá en conectar el camión a la red de tierras físicas del área y se colocarán 4 biombos con la señalización de "PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE", colocará a su vez 2 extintores de polvo químico seco de 9 Kg de capacidad.

Verificación del tanque y sus válvulas. De la misma manera en cumplimiento a las especificaciones de descarga segura de combustibles establecida por PEMEX, el chofer y el encargado de la gasolinera revisarán las condiciones del tanque y cada uno de sus accesorios, así como la cantidad de combustible con la que cuenta el recipiente para evitar con ello derrames, que pudieran traer problemas de contaminación al suelo y vulnerabilidad de ocurrencia de riesgo de incendio y/o explosión.

Trasvase de combustible. Para realizar esta actividad, se verificará que el personal de la estación y el chofer del autotanque porten ropa de algodón y zapato industrial, no existe fuente de ignición a menos de 2 m, se tendrá prohibido fumar y utilizar teléfonos celulares. Para iniciar la descarga de diesel, se deberá primeramente cortar el suministro de energía eléctrica a la bomba sumergible del tanque y suspender cualquier despacho de diésel en dispensadores, concluidas las medidas de seguridad se procederá a colocar la manguera del tanque en la bocatoma del tanque de almacenamiento y accionar el cierre hermético de la misma, verificada la adecuada conexión, se procede a abrir la válvula para el trasvase de combustible al tanque estacionario.



Concluida la operación de trasvase, el personal del autotank, debe cerrar la tapa del domo del tonel, cerrar la válvula de descarga, desconectar la manguera en este punto, procurando después escurrir el líquido remanente al depósito, para luego desconectar la manguera de la bocatoma. Finalmente debe colocar la manguera en su lugar en el autotank.

El personal del autotank debe esperar la indicación de salida de la estación de servicio, la que debe ser dada por el encargado de la misma, después de que haya colocado la tapa de la bocatoma y retirados los letreros de advertencia.

Entrega de registro de carga. Concluida la operación, el chofer del autotank deberá entregar copia del comprobante de descarga, con el cual el encargado de la estación de servicio registrará y avalará los litros suministrados, para que sean debidamente cubiertos los pagos al abastecedor de combustibles.

Despacho de diésel.- Al ingresar a la estación, se le indicará al transportista el sitio donde será atendido, previo al despacho el conductor deberá apagar su vehículo, y se verificará que este no se encuentre fumando y/o hablando por celular, ya que estas pueden representar la fuente de ignición que pueda ser precursora de incendio, considerando que en la zona se cuenta con vapores de diésel, sustancia inflamable.

Asegurado el cumplimiento de las medidas de seguridad, se procede a programar la cantidad de llenado en el dispensador, se coloca la manguera en el orificio del tanque de diésel y se acciona la manguera de trasvase, se verificará el funcionamiento electrónico del dispensador y se vigila el trasiego. Concluido el abasto se retira la manguera cuidando que el remanente de combustible no se derrame en el suelo.

Comprobantes y facturación. Terminado el proceso de carga de combustible, si el cliente así lo requiere, deberá moverse al área de estacionamiento para solicitar en oficina administrativa la factura o comprobante de abasto requerido.

Limpieza de la estación.- Como parte de la operación de la gasolinera se tendrá la limpieza, orden y desinfección diaria de instalaciones, sobre todo de baños públicos, se retirarán los residuos y en general la instalación de será mantenida en buenas condiciones de aseo.

ETAPA DE MANTENIMIENTO

Inspección de condiciones de la estación.- Con base al procedimiento y programa de mantenimiento de la empresa, se realizarán recorridos periódicos por todas las áreas que conforman la gasolinera, a fin de registrar en la lista de verificaciones cuales son los elementos que requieren de atención, con acciones oportunas y eficaces de mantenimiento. Esta actividad será realizada semanalmente por el encargado de la estación y 1 despachador.



Mantenimiento preventivo programado. Con base al programa de mantenimiento se realizarán las acciones establecidas para cada ítem, se deberá atender la periodicidad del programa, se realizarán acciones de mantenimiento preventivo en edificios y locales, área de despacho, área de almacenamiento, área de maniobras estacionamiento, así como en la totalidad de la instrumentación, control, detección, equipamiento y redes de abastecimiento y distribución de insumos. Toda acción de mantenimiento deberá ser registrada en bitácoras y deberá dar cumplimiento a las especificaciones de la NOM-005-ASEA-2016

Mantenimiento correctivo. Esta tarea se realizará cada vez que se reporte un desperfecto en equipos, daño en instalación y mal funcionamiento en dispositivos de control, medición, detección, bombeo etc, es importante mencionar que estos daños también pueden ser identificados con los recorridos de inspección y/o verificación, la reparación de cualquier equipo o instrumentación se realizará siguiendo al pie de la letra las especificaciones del fabricante, en casos extremos los equipos serán repuestos por otros nuevos. Toda acción de mantenimiento deberá ser registrada en bitácoras y deberá dar cumplimiento a las especificaciones de la NOM-005-ASEA-2016

ETAPA DE ABANDONO

La ejecución del proyecto de Petroáguila S.A. de C.V., en Culiacán, Sinaloa se estima para un periodo de 30 años, pero con el Programa de Mantenimiento Correctivo y Preventivo que se implementará se estima que su vida útil se prolongue cuando menos otros 20 años.

El abandono de la estación de servicio difícilmente se puede llegar a dar y de ocurrir tal caso será a largo plazo y en su momento se tomarán las medidas adecuadas para el desmantelamiento de las instalaciones y el futuro uso que se le puede dar al predio, el cual seguirá siendo con fines comerciales.

Sin embargo en dado caso que suceda deberán aplicarse las recomendaciones siguientes:

I.- Una vez que se haya tomado la decisión de abandonar las obras independientemente de los avances que lleven, se deberá notificar a la Autoridad que emita la Resolución de este informe preventivo antes de retirarse del sitio para que dicha Autoridad emita la opinión correspondiente.

II.- Para abandonar el sitio, se deberá primero instrumentar un Programa de Restauración del área afectada, donde se especifique las acciones a emprender en tiempo, recursos económicos, las dependencias y persona responsable de llevarlas a cabo.

III.- El Promovente del Proyecto no podrá retirarse hasta que las Autoridades Federales, Estatales y Municipales lo autoricen, debiendo tomar en cuenta terceros afectados los cuales deberán ser indemnizados o restituidas sus pertenencias.



Programa de trabajo

Una vez definidas las obras y actividades a realizar con la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la estación de servicio, se presenta a continuación el programa de trabajo, con el cual podrá evaluarse el grado de cumplimiento al tiempo de desarrollo de la obra.

Descripción de Actividades	AÑO 1												AÑO 2												AÑO 3-33
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
ETAPA DE OPERACIÓN																									
Solicitud de abastecimiento																									
Registro de acceso del autotanque																									
Estacionamiento e inmovilización del autotanques																									
Aterrizaje y colocación de letreros de carga																									
Verificación del tanque y sus válvulas																									
Trasvase de combustible																									
Entrega de registro de carga																									
Despacho de gasolina																									
Comprobantes y facturación																									
Limpeza de la estación																									
ETAPA DE MANTENIMIENTO																									
Inspección de condiciones de la estación																									
Mantenimiento preventivo programado																									
Mantenimiento correctivo																									
ETAPA DE ABANDONO																									
Etapa no considerada por el proyecto, por lo que en caso de presentarse se realizarán las acciones descritas para abandono, en el presente estudio																									

a) Identificación de las sustancias o productos que vayan a emplearse y que puedan impactar el ambiente, así como sus características físicas y químicas.

A continuación se enlistan las sustancias químicas que se tiene proyectado manejar en las diferentes etapas el proyecto.

Para el manejo de la totalidad de las sustancias químicas se contará con las hojas de datos de seguridad disponibles.

Sustancia Química	Característica a CRETIB	Tipo de Almacenamiento	Cantidad de Consumo	Etapas del Proceso	Uso	Tipo de Transportación
Diesel	T, I	Tanque estacionario	Variable	Operación	Venta al público	Terrestre Autotank
Aditivos	I	Envases de 500 ml	Variable	Operación	Venta al público	Terrestre cajas
Aceites lubricantes	I	Envases de 1, 2 L	Variable	Operación	Venta al público	Terrestre cajas
Grasas lubricantes	I	Latas metálicas	Variable	Operación	Venta al público	Terrestre cajas
Anticongelante	T, I	Envase de 1 L	Variable	Operación	Venta al público	Terrestre cajas
Líquido para frenos	T, I	Envase de 600 ml	Variable	Operación	Venta al público	Terrestre cajas
Líquido para batería		Envase de 1 L	Variable	Operación	Venta al público	Terrestre cajas
Detergente		Bolsas plásticas de 1 Kg	10 Kg/mes	Operación	Limpieza	Terrestre cajas
Sanitizante	T	Porción de 4 L	50 L/mes	Operación	Limpieza	Terrestre en camioneta
Saricida	C, R, T	Envase de 1 L	10 L/mes	Operación	Limpieza	Terrestre en camioneta
Aromatizante		Porción de 4 L	15 L/mes	Operación	Limpieza	Terrestre en camioneta
Jabón líquido para manos		Porción de 4 L	150 L/mes	Operación	Limpieza	Terrestre en camioneta
Pintura acrílica	T	Cubeta 20 L	20 L/mes	Mantenimiento	Mantenimiento	Terrestre en camioneta
Pintura vinílica	T, I	Envase metálico 4 L	20 L/mes	Mantenimiento	Mantenimiento	Terrestre en camioneta
Solventes orgánicos	C, T, I	Porción de 4 L	10 L/mes	Mantenimiento	Mantenimiento	Terrestre en camioneta

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

En las siguientes tablas se presentan los residuos esperados por etapa del proyecto.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

NOMBRE	CANTIDAD GENERADA (TON/AÑO)	TIPO DE ALMACENAMIENTO	CLASIFICACIÓN	DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN ALMACÉN	DESTINO FINAL
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, RME Y RESIDUOS PELIGROSOS					
Papel	0.08	En cartón plástico, bajo techo	Residuo de manejo especial	En almacén contará con equipo contra incendio de 9 Kg PQS	Reciclaje
Restos de alimentos	0.85	Contenedor metálico con tapa, a la intemperie	Residuo Urbano	El contenedor de residuos no cuenta con dispositivo alguno	Relleno sanitario
Lodos de hidrocarburos	0.18	Contenedor metálico, bajo techo	Residuo peligroso	El ATRP contará con señalización, ventilación natural, equipo contra incendio y lámparas antiexplosivas, así como charolas antiderrames	Obtención de energía
Estopas contaminadas	0.05	Contenedor metálico, bajo techo	Residuo peligroso		Obtención de energía
Material absorbente contaminado	0.38	Contenedor metálico, bajo techo	Residuo peligroso		Obtención de energía

En lo que respecta a las estopas impregnadas, así como el material absorbente, se considera solo en caso de ocurrencia de derrame, no es un residuo que de manera permanente se genere.

a) La descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.

ACTIVIDAD	TIPO DE DESCARGA	PARAMETRO CONTAMINANTE	VOLUMEN O NIVEL DE DESCARGA (TON/AÑO)	NORMA OFICIAL MEXICANA QUE REGULA LA DESCARGA
EMISIONES ATMOSFERICAS				
Trasvase de combustible	Emisiones atmosféricas	SO ₂ NO _x CO COVS Opacidad Humo	0.00003082 0.0002001 0.0004324 0.00006325 55%	NOM-045-SEMARNAT-2016
Carga de combustible	Emisiones atmosféricas	Vapores de hidrocarburos	No disponible	No existe
Despacho de combustible	Emisiones atmosféricas	SO ₂ NO _x CO COVS	0.00654 0.18800 0.25600 0.0026466	NOM-041-SEMARNAT-2015

ACTIVIDAD	TIPO DE DESCARGA	PARAMETRO CONTAMINANTE	VOLUMEN O NIVEL DE DESCARGA (TON/AÑO)	NORMA OFICIAL MEXICANA QUE REGULA LA DESCARGA
AGUAS RESIDUALES				
Operación	Descarga de aguas sanitarias	DBO ₅ SST G y A Coliformes fecales	180 mg/L 220 mg/L 35 mg/L 1200 NMP/100 ml	NOM-002-SEMARNAT-1996
	Descarga de aguas aceitosas	DBO ₅ SST G y A	120 mg/L 250 mg/L 80 mg/L	NOM-002-SEMARNAT-1996

CLIMA

De acuerdo a la clasificación de Köeppen, modificada por Enriqueta García y cartografiada por INEGI, en el proyecto de Climas Serie I, en la Ciudad de Culiacán, sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, solo se presenta dos tipos de clima **BS1(h')w**, y **BS0(h')hw**, que corresponden a una clima Seco del tipo Semiseco muy cálido (87.51%) y Seco del tipo Seco Cálido (12.49%) respectivamente.

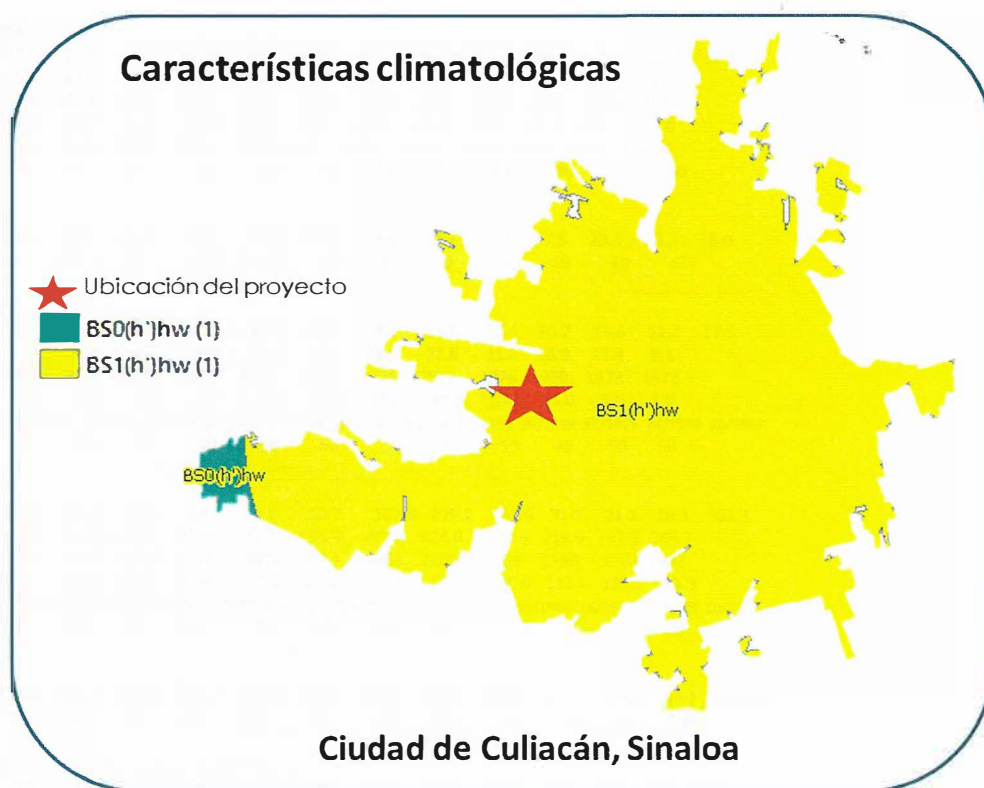


Figura 3.8 Clima Imperante en la Ciudad de Culiacán, Sin.

Seguendo los registros de las estaciones meteorológicas instaladas en Sanalona, Culiacán y Quilá, el Municipio registra una temperatura anual promediada en 24.9°C. La temporada de calor por lo general se inicia en junio y se prolonga hasta octubre, meses en que la temperatura ambiental, a la sombra, llega a superar los 40°C, el invierno es corto pues dura de noviembre a febrero. La temporada de lluvia es muy corta coincide con la época de mayor calor del año, en los meses más torrenciales, la precipitación pluvial se acerca a los 670 mm³.

Los eventos meteorológicos extremos como ciclones o huracanes, se presentan con regularidad, generalmente en los meses de julio a septiembre.

Por su posición geográfica en la porción noroeste de la República Mexicana y su extenso litoral en el Océano Pacífico (Golfo de California), Sinaloa está expuesto a la incidencia de huracanes, con una frecuencia de 1.5 eventos por año.

Datos Generales de la Estación Climatológica de Culiacán

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: SINALOA

PERIODO: 1951-2010

ESTACION: 00025015 CULIACAN (DGE)

LATITUD: 24°47'31" N.

LONGITUD: 107°23'53" W.

ALTURA: 60.0 MSNM.

ELEMENTOS

ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC ANUAL



TEMPERATURA MAXIMA

NORMAL	27.8	28.9	30.5	32.8	34.9	35.9	35.5	34.8	34.4	34.2	31.5	28.2	32.5
MAXIMA MENSUAL	36.7	38.5	33.8	37.3	38.5	39.3	39.2	37.7	38.0	37.0	34.2	32.4	
AÑO DE MAXIMA	1974	1974	1974	1994	1994	1994	1994	2002	1994	2008	2005	1981	
MAXIMA DIARIA	41.0	42.0	39.0	41.5	41.5	45.5	42.5	46.0	41.5	41.5	42.5	37.0	
FECHA MAX. DIARIA	16/74	23/74	29/67	17/94	31/03	11/00	28/94	11/69	21/19	02/93	01/05	01/86	
AÑOS CON DATOS	50	50	50	50	50	50	50	50	49	49	50	50	

TEMPERATURA MEDIA

NORMAL	19.4	20.1	21.3	23.6	26.4	29.5	29.8	29.3	29.0	27.5	23.5	20.2	25.0
AÑOS CON DATOS	48	50	50	50	50	50	50	50	49	49	50	50	

TEMPERATURA MINIMA

NORMAL	10.9	11.3	12.1	14.5	18.0	23.2	24.1	23.8	23.6	20.7	15.6	12.2	17.5
MINIMA MENSUAL	6.7	7.3	8.3	10.4	13.9	19.1	22.0	22.6	21.8	16.9	11.4	9.1	
AÑO DE MINIMA	1974	1964	1962	1969	1975	1969	1976	1976	1976	1970	1979	1973	
MINIMA DIARIA	2.0	3.0	3.0	3.0	9.0	12.0	13.0	16.0	17.0	11.0	5.0	3.0	
FECHA MIN DIARIA	07/1971	17/1964	02/1964	04/1969	01/1964	05/1962	19/1974	27/1969	29/1989	31/1979	24/1979	30/1967	
AÑOS CON DATOS	48	50	50	50	50	50	50	50	50	49	50	50	

PRECIPITACION

NORMAL	18.4	11.7	2.8	2.4	1.1	19.7	162.8	209.2	141.6	50.0	21.3	26.3	667.3
MAXIMA MENSUAL	201.2	125.3	42.4	36.0	32.4	155.5	419.4	424.0	270.3	219.9	142.9	265.7	
AÑO DE MAXIMA	1992	2005	1968	1997	1972	1984	1963	2008	1996	1986	1983	1963	
MAXIMA DIARIA	66.0	42.5	18.5	27.0	30.2	73.0	98.3	129.0	140.0	175.2	103.5	173.3	
FECHA MAX DIARIA	29/1984	04/1983	14/1994	06/1983	30/1972	20/1984	13/1996	16/2008	29/1984	15/1980	03/1983	10/1963	
AÑOS CON DATOS	50	50	50	50	50	50	50	50	50	49	50	50	

EVAPORACION TOTAL

NORMAL	103.2	126.2	189.0	227.7	266.9	257.9	211.0	183.9	159.5	162.7	125.7	97.2	2,110.9
AÑOS CON DATOS	48	49	49	49	50	50	49	49	49	49	50	48	

NUMERO DE DIAS CON

LLUVIA	2.2	1.4	0.6	0.4	0.2	2.4	13.8	14.8	10.8	2.9	1.6	2.2	53.3
AÑOS CON DATOS	50	50	50	50	50	50	50	50	50	49	50	50	
NIEBLA	0.8	0.4	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2	0.5	0.2	0.2	0.1	0.2	3.4
AÑOS CON DATOS	50	50	50	50	50	50	50	50	50	49	50	50	
GRANIZO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.4
AÑOS CON DATOS	50	50	50	50	50	50	50	50	50	49	50	50	
TORRENTA E.	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	1.5	1.1	1.0	0.2	0.1	0.0	4.2
AÑOS CON DATOS	50	50	50	50	50	50	50	50	50	49	50	50	

Calidad del aire

Estudios realizados por el Gobierno del Estado de Sinaloa, dan como resultado que en horario pico de 12:45 a 13:45 existe un aforo de 2,171 vehículos, lo que representa un tráfico intenso en el sitio del proyecto. Al respecto la IBQ. María Apodaca Durán, Jefa del Departamento de Prevención y Control de la Contaminación, del Gobierno del Estado de Sinaloa, proporcionó información de los niveles de contaminación por ozono y partículas en la ciudad de Culiacán, Sin., en donde se señala que se alcanzan valores respectivos del 83 por ciento y el 75 por ciento en el año 2007 y en el 2009, (respectivamente), del 62 por ciento y el 77 por ciento del valor de las normas de calidad del aire (<http://www.noroeste.com.mx/publicaciones.php?id=639155>).

También se ha dado a conocer que la capital sinaloense no presenta problemas serios relacionados con dióxido de azufre, monóxido de carbono, ni dióxido de nitrógeno.

Se subraya que es altamente recomendable establecer un programa permanente de vigilancia de la calidad del aire para conocer los niveles de contaminación durante el año,



considerando que, la cantidad de vehículos representa aproximadamente la mitad de la población, que suma alrededor de 800 mil habitantes.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La morfología dominante está constituida por un sistema plano formado durante la actividad del Cretácico, Terciario y Cuaternario.

Los componentes geológicos en el sitio donde se ubica el proyecto, está representada por suelos formados de la Clase Ignea Extrusiva: Tipo Basalto; Tipo Riolita-Toba Ácida; Clase Sedimentaria, Tipo Conglomerado y en su mayor parte suelo aluvial.

Mesozoico.- Era que inicia hace 245 millones de años (MA) y finaliza 65 (Ma) antes del presente, con una duración de 180 Ma. Comprende los sistemas Triásico, Jurásico y Cretácico. Fue precedido por el Paleozoico y seguido por el Cenozoico.

Cenozoico.- Era geológica que precede al Mesozoico; inicia hace 65 Millones de años (Ma). Está conformada por los sistemas: Paleógeno, Neógeno y Cuaternario. Del Cenozoico se distinguen dos eventos volcánicos principales; el inferior, andesítico, ocurrido fundamentalmente en el Paleoceno y Eoceno y el superior, riolítico, ocurrido principalmente durante el Oligoceno. El Cenozoico Superior está caracterizado por depósitos continentales areno-conglomeráticos y por derrames aislados de composición basáltica.

Los aspectos geológicos dan a conocer las características del suelo y las rocas que lo originaron así como las condiciones y características del subsuelo, aspectos que resultan indispensables cuando se planea el uso del suelo y, a su vez, orienta respecto del establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas, silvícolas, de extracción de minerales o de conservación ecológica.

En el plano geológico de la ciudad de Culiacán se alcanzan a distinguir varias formaciones geológicas, por ejemplo: Rocas igneas extrusivas, conglomerado y sedimentarias:

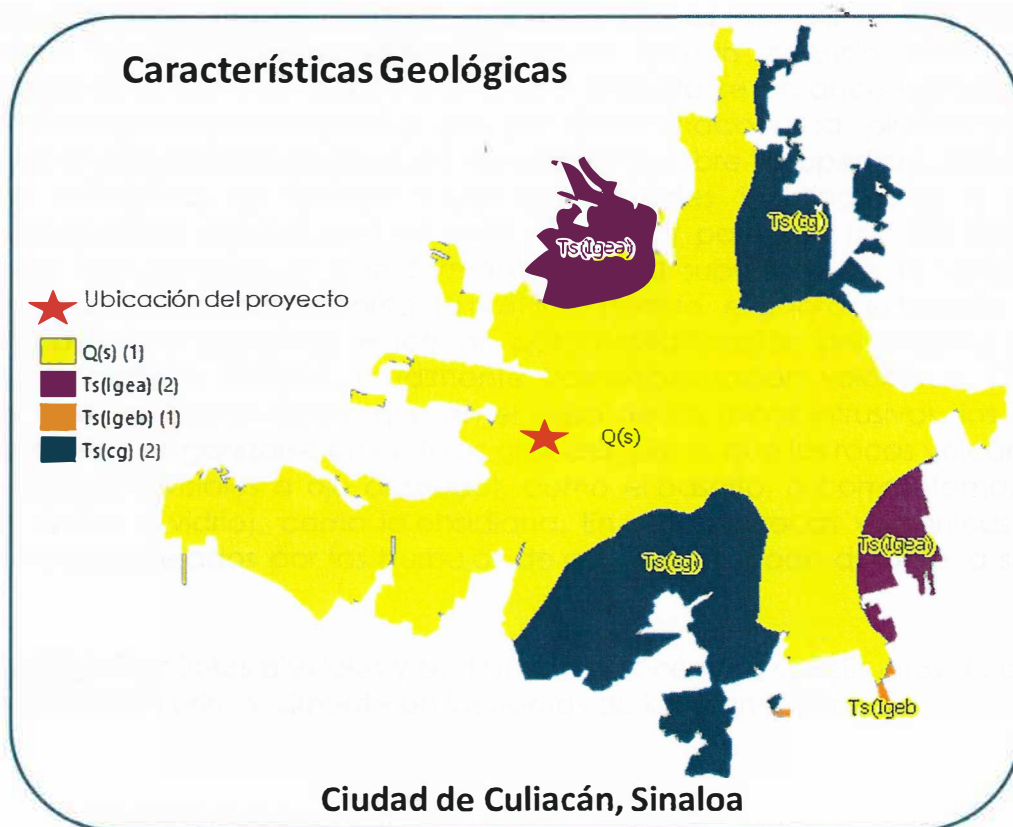


Figura 3.9 Plano Geológico de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa

UNIDADES CRONOESTRATIFICADAS DE LA CIUDAD DE CULIACÁN SINALOA			
Era	Sistema	Clase	Unidad Tipo
Cenozoico	Terciario superior	Rocas ígneas extrusivas	Ts (lgeb)
			Ts (lgea)
	Terciario superior	Conglomerado	Ts(cg)
	Cuaternario	Sedimentaria	Q(s)

A continuación, se presenta la descripción de las Unidades encontradas en la Ciudad de Culiacán, Sinaloa.

Conglomerado Ts(cg).- Roca de grano grueso mayores a los 2 mm a más de 250 mm (gravilla 2-4 mm, matatena 4-6 mm, guijarro 64-256 mm y peñasco mayor 256 mm); de formas esféricas a poco esféricas y de grado de redondez anguloso a bien redondeados. Por la presencia de arcillas (matriz y/o cementate) se diferencian los siguientes tipos de conglomerados: ortoconglomerados y paraconglomerados; si hay variedad en los granos pueden ser poligenéticos o petromícticos y poligomícticos.

Rocas ígneas extrusivas Ts(lgeb), Ts(lgea).- Las **rocas ígneas** (del latín *igneus* "relacionado al fuego", de *ignis* "fuego"), o **rocas magmáticas**, se forman cuando el magma (materia mineral fundida) se enfría y se solidifica. Si el enfriamiento se produce lentamente bajo la superficie, se forman rocas con cristales grandes denominadas rocas plutónicas o intrusivas, mientras que si el enfriamiento se produce rápidamente sobre la superficie, por ejemplo, tras una erupción volcánica, se forman rocas con cristales indistinguibles a simple vista conocidas como rocas volcánicas o efusivas. La mayor parte de los 700 tipos de rocas ígneas que se han descrito se han formado bajo la superficie de la corteza terrestre. Ejemplos de rocas ígneas son: la diorita, la riolita, el pórfido, el gabro, el basalto y el granito. Las rocas volcánicas o extrusivas se forman por la solidificación del magma (lava) en la superficie de la corteza terrestre, usualmente tras una erupción volcánica. Dado que el enfriamiento es mucho más rápido que en el caso de las rocas intrusivas, los iones de los minerales no pueden organizarse en cristales grandes, por lo que las rocas volcánicas son de grano fino (cristales invisibles a ojo desnudo), como el basalto, o completamente amorfas (una textura similar al vidrio), como la obsidiana. En muchas rocas volcánicas se pueden observar los huecos dejados por las burbujas de gas que escapan durante la solidificación del magma.

Sedimentaria Q(s): Depósitos aluviales y de terrazas holocénicos constituidos de arenas, limos y arcillas. Se presentan principalmente en las riberas de los grandes ríos.

SUELOS

En la clasificación de los suelos, se utilizó el Mapa Edafológico de INEGI, para cuya elaboración se utilizó el sistema internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, publicado en 1999 por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo, Centro Internacional de referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO/UNESCO).

Tipos de suelo, según proyecto Edafológico Serie I, IRIS, editada por el INEGI

Tabla Tipos de Suelo en el Sistema Ambiental			
Tipo de suelo	Combinaciones	Tipo de suelo	Combinaciones
Feozem	Hh+1/2/L	Vertisol	Vc+Hh+Vp/3, Vc+1/3, Vc+Re/3, Vc+Re/3, Vc+Vp/3, Vc/3/L
Cambisol	Be+Je+Hh/2	H2O	Agua

FUENTE: INEGI.

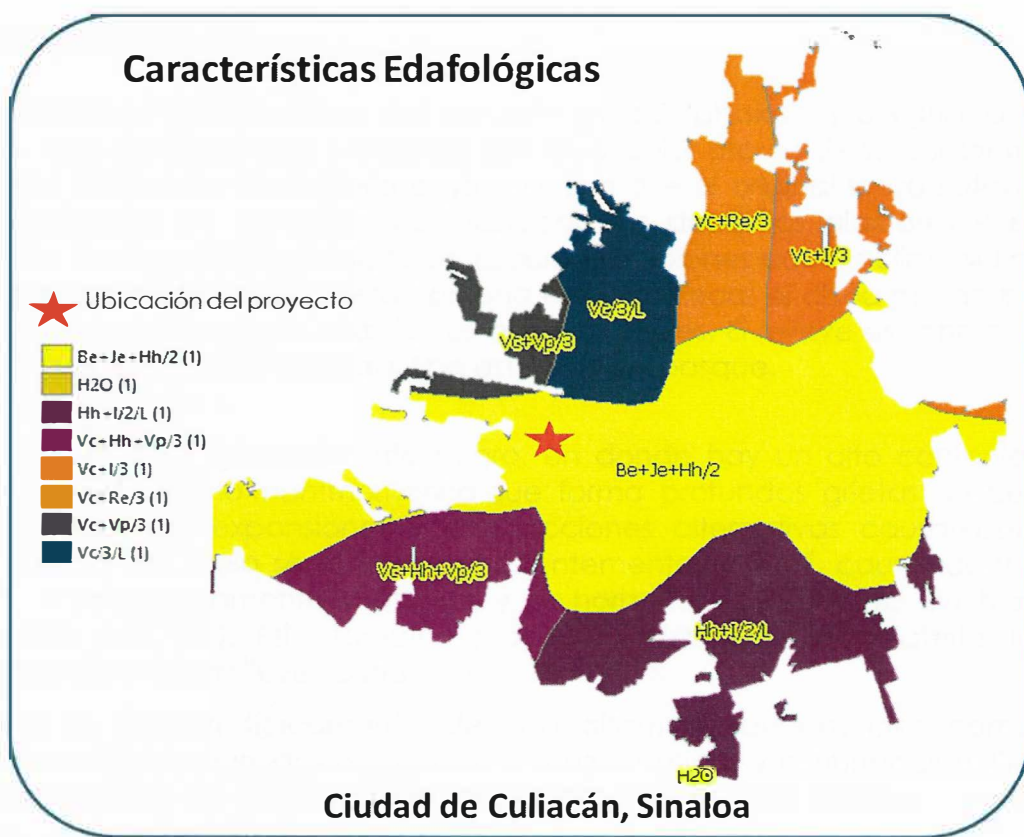


Figura 3.10 Plano Edafológico de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa

La agrupación de los suelos contiene los siguientes atributos del objeto geográfico:

Unidad Edafológica: Área que representa una asociación de hasta 3 grupos de suelo, excepcionalmente se presenta uno solo; el primer tipo, es el dominante y así sucesivamente, los menos dominantes cubren una área mínima del 20 %. Cada unidad se representa por una clave o etiqueta cuyo orden es indicativo de la dominancia de los suelos presentes.

Asimismo, muestra la textura de los 30 cm superficiales, las limitantes físicas y/o químicas si están presentes, están asociadas como atributos del suelo dominante.

Textura: Porcentaje de los diferentes tamaños partículas minerales de los primeros 30 centímetros de profundidad (arena, limo y arcilla) correspondiente al suelo dominante de la unidad edafológica.

Fase Física Superficial: Presencia y abundancia de grava, piedra o ambas.

Fase Química: Presencia de sales solubles, sodio intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm. de profundidad, se indica como atributo dentro de la clave del suelo.

Los tipos suelo presentes son:

Foezem.- El término Feozem deriva del vocablo griego “phaios” que significa oscuro y de ruso “zemlja” que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados, destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico. Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que existe lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque.

Vertisol.- Es aquel suelo, generalmente negro, en donde hay un alto contenido de arcilla expansiva conocida como montmorillonita que forma profundas grietas en las estaciones secas, o en años. Las expansiones y contracciones alternativas causan *auto-mulching*, donde el material del suelo se mezcla consistentemente entre sí, causando vertisoles con un horizonte A extremadamente profundo y sin horizonte B. (Un suelo sin horizonte B se denomina *suelo A/C soil*). Esto también produce en ascenso de material interno a la superficie creando microrrelieves conocidos como *gilgai*.

Los Vertisoles se forman típicamente de rocas altamente básicas tales como basalto en climas estacionalmente húmedos o sujetos a sequías erráticas y a inundación. Dependiendo del material parental y del clima, pueden oscilar del gris o rojizo al más familiar negro.

En su estado climático natural, los vertisoles están cubiertos de pastos o bosques pastizados. Su textura pesada e inestable molestan al crecimiento forestal.

La contracción y expansión de las arcillas del Vertisol dañan construcciones y carreteras, obligando a costosas realizaciones y mantenimientos. Las tierras con Vertisoles se usan generalmente para pastoreo de ganado. No hay problemas con heridas producidas por caer en las grietas durante periodos de seca. Esa actividad intensa de la arcilla forma rápidas compactaciones.

Cambisol.- Deriva del vocablo latino “cambiare” que significa cambiar, haciendo alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestando por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros. Los cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación. El perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la ausencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen iluvial. Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales usos agrícolas.

De acuerdo al estudio de mecánica de suelo efectuado por el promovente, las condiciones del subsuelo en el sitio de proyecto, se resumen en las siguientes unidades estratigráficas:



1era. Unidad estratigráfica. Desde la superficie hasta una profundidad de 1.0 m se tiene rellenos artificiales revueltos de mezclas de suelos y escombros; el número de golpes en la prueba de penetración estándar resultó de 8.

Nota: Esta unidad estratigráfica se retirará en su totalidad para ser reemplazada, compensando niveles, con material seleccionado, material de banco, con calidad mínimo de sub-rasante, preferentemente compuesto de grava-areno-limosa, en capas de 20 cm, al 95% de su peso volumétrico máximo, hasta llegar a los niveles de proyecto, sobre esta última, se colocará una capa de material de sub-base de 20 cm, que se compactará al 100% de su peso volumétrico seco máximo.

2da. Unidad Estratigráfica. Subyaciendo a la unidad anterior se tiene un limo arenoso de consistencia blanda, el número de golpes en la prueba de penetración estándar resuelto de 5. Se encontró humedad de 25%, porcentajes promedio de gravas, arenas y finos de 0,29 y 71%, respectivamente, límite líquido y límite plástico inapreciable, que se clasifica como un mL.

3era. Unidad Estratigráfica. Subyaciendo a la unidad anterior se tiene grava limosa color café grisáceo, el número de golpes en la prueba de penetración estándar resultó de 14 a 41, se encontró humedad de 10 a 16% se determinó porcentajes promedio de gravas, arenas y finos de 83, 14 y 3%, respectivamente, límite líquido y límite plástico inapreciables, que se clasifica como un GP, GM, GP-GM.

4ta. Unidad Estratigráfica. Finalmente, se tienen el basamento de roca pórfido andesítico, el material que se alcanza a extraer, se clasifica como una grava areno-limosa de color café grisáceo, el número de golpes en la prueba de penetración estándar resultó mayor de 50. Se encontró humedad de 2 a 3% arriba, se determinó porcentajes promedio de gravas, arenas y finos de 86, 11 y 13%, respectivamente, límite líquido y límite plástico inapreciables, que se clasifica como un GP, GM, GP-GM.

d) Hidrología superficial y subterránea

- **Hidrología superficial**

Dentro de la ciudad de Culiacán el drenaje es dendrítico, se presentan 2 tipos de coeficiente de escurrimiento; en su parte norte con pendientes un poco más accidentadas y en la parte sur casi no presenta pendiente, el Río Culiacán presenta un escurrimiento natural medio anual de 3,122.00 millones de m³/año. Esto debido a que se forma por dos grandes ríos que son El Humaya y El Tamazula, que se unen precisamente en la ciudad de Culiacán.

El sitio de proyecto se ubica entre medio de las 2 principales corrientes de agua del municipio, las cuales se unen 3 km abajo para conformar el río Culiacán.



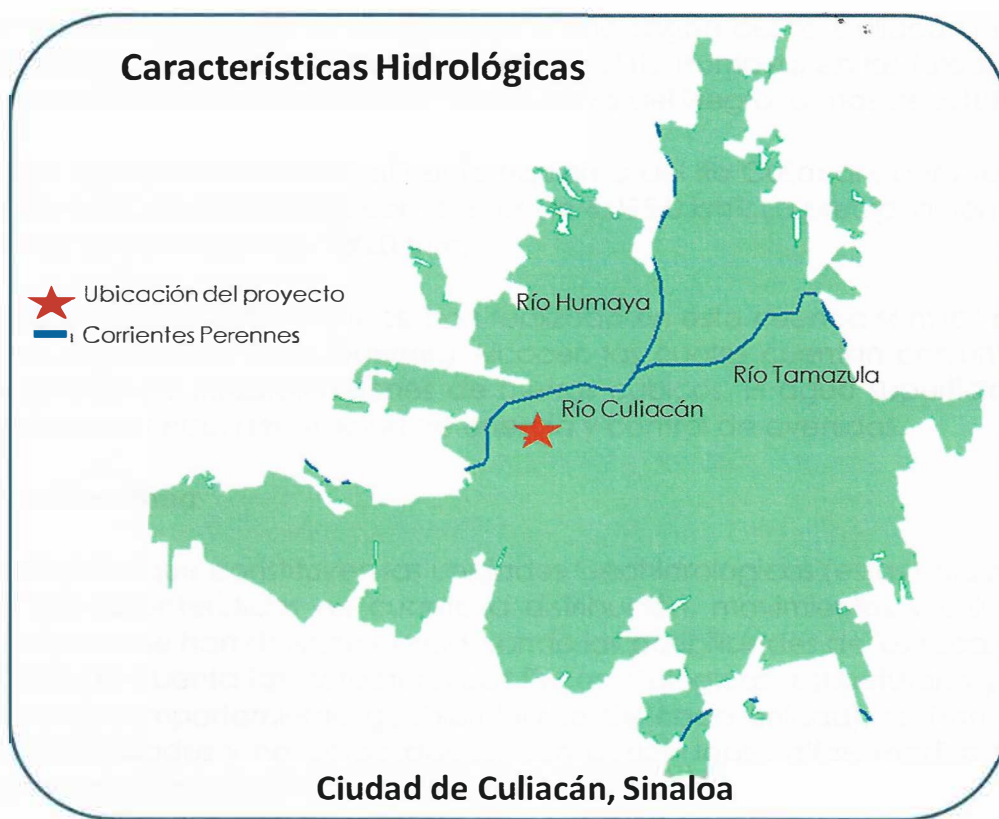


Figura 3.11 Corrientes de agua en el sitio del proyecto

Después del río Fuerte, la cuenca del río Culiacán ocupa el segundo lugar, en cuanto a tamaño de área drenada, dentro de las que constituyen la Región Hidrológica N°10.

La forma de la cuenca del río Culiacán puede asimilarse muy toscamente a la de un cuadrilátero irregular que colinda por el norte con las cuencas de los ríos Sinaloa y Fuerte; por el este con la región hidrológica N° 36 (cuenca del río Nazas); por el sur con la cuenca del río San Lorenzo y por el occidente con las cuencas de varios ríos menores y del arroyo Pericos de la propia región.

La longitud total aproximada de su parteaguas es de 875 km y la cuenca total, hasta el puente del ferrocarril Sud-Pacífico es de 15,731.0 km².

El río Culiacán está formado por dos grandes ríos que son El Humaya, y El Tamazula, que se unen precisamente en la ciudad de Culiacán. En este punto de reunión puede considerarse que la cuenca del Humaya es de 11,636.0 km² y la del Tamazula de 4,095 km².

Con base en los anteriores datos comparativos de las dos corrientes, se considera como formador principal el río Humaya que es origen de esta descripción.

Teniendo en cuenta lo anterior se establecerá como origen del río Culiacán una región del estado de Durango, cercana al Salto, donde nace el río Humaya, en las faldas de los cerros de Hamacuro y Galeana, en un sitio llamado Cueva del Negro, a más de 3,100 msnm.

El río Tamazula se considera como afluente izquierdo del río Culiacán, pero tan importante que su cuenca total, hasta la unión con éste es de 4,095.0 km². La precipitación media anual en ésta cuenca es del orden de 930.0 mm.

Las principales obras hidráulicas que se han realizado en ésta cuenca son: las presas Adolfo López Mateos, Sanalona y Juan Guerrero Alcocer, las cuales cuentan conjuntamente con una capacidad útil de 3,825.66 millones de metros cúbicos. El agua superficial es utilizada principalmente para riego, generación de energía y control de avenidas.

f) Hidrología subterránea

Según los materiales que constituyen las unidades Geohidrológicas (estas unidades permiten comprender las características en cuanto a distribución, movimientos y utilización de las aguas subterráneas, se han definido considerando las posibilidades de las rocas de contener agua, tomando en cuenta las características físicas, litológicas, estructurales y la influencia que tienen en el comportamiento geohidrológico de cada unidad); se han determinado dos grupos: consolidados y no consolidados, con posibilidades altas, medias y bajas, para funcionar como acuíferos.

Dentro de la ciudad, se encuentra la presencia de dos tipos de Unidades: Material Consolidado con Posibilidades Bajas (22.97%) y Material no consolidado con Posibilidades altas (77.03%).

De acuerdo al estudio de mecánica de suelo realizado por el promovente, en el sitio del proyecto, se determinó que entre el nivel del suelo y los 10 metros no se encuentra el manto freático, lo cual se puede corroborar porque el contenido de humedad de la muestra no registra el nivel de saturación.

Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

- **Vegetación natural de la región (Rzedowski, 1978).**

El proyecto se ubica en la Planicie Costera del Noroeste y mantiene las siguientes condiciones ecológicas y los elementos florísticos siguientes:

La Planicie Costera del Noroeste es bastante angosta, bastante homogénea y poco interrumpida por accidentes orográficos, donde en especial se localizan los siguientes tipos de vegetación:



Matorral Crasicaule: Vegetación dominada por cactáceas de gran tamaño, donde dominan los cactus columnares y candelabriformes, denominadas también cardonales o tetecheras, entre las especies dominantes se encuentran *Cercidium sp*, *Opuntia spp*, *Prosopis spp*, *Acacia spp*, *Celtis pallida*, *Encelia farinosa*, *Ferocactus spp*, *Larrea tridentata*, etc. Este matorral se constituye como una formación abierta, caracterizada por la dominancia de especies crasicaules, mezcladas con especies arbustivas, sufrutescentes y herbáceas, todas ellas xerófitas a menudo espinosas, donde las herbáceas forman una alfombra discontinua, dejando visible el suelo. En las agrupaciones más complejas se distinguen 3 estratos: un estrato de 4 a 6 m que, tiene un recubrimiento débil; un estrato intermedio de 1.5 a 4 m, muy frecuentemente más regular; y un estrato inferior de 0.4 a 1 m.

Matorral Sarcocaule: Se caracteriza por presentar una formación de hasta 8 m de altura, con especies arbustivas de tallo carnoso y tallos con corteza papirácea, donde predomina el árbol palo verde (*Cercidium floridum*) junto con el palo fierro otros árboles y arbustos de corta estatura, como *Ambrosia spp*, *Bursera microphylla*, *Jatropha cinerea*, *J. cuneata*, *Larrea tridentata*, *Prosopis spp*, *Fouquieria splendens*, *Agave felgeri*, *A. chrysoglossa*, *A. colorata*, *Fouquieria digueti*, *Opuntia reflexispina*, *Pithecellobium confine*, *Viguiera laciniata*, *Washingtonia robusta*, entre otras. El estrato que posee de 4 a 6 m de alto, posee individuos poco abundantes de especies como *Cephalocereus seniles*, *Yucca filifera*, *Pachycereus sp*. Por otra parte el estrato que mide de 1.5 a 4 m, las especies y los individuos son más abundantes y los arbustos son dominantes, entre las especies que se encuentran en este estrato son: *Opuntia streptacanthia*, *Acacia constricta*, *Acacia farnesiana*, *Bursera fagoides*, *Celtis pallida*, *Mimosa monocistra*, entre otras.

Matorral Sarcocrasicaule: Este matorral comprende una comunidad vegetativa mixta, cuyas formas son suculentas, cubiertas por espinas o glóquidas, en la que leguminosas y compuestas presentan hojas micrófilas y tallos exfoliantes. Las especies representativas, cuya distribución se circunscribe a pequeños promontorios rocosos y empinados, son *Agave angustifolia*, *Ferocactus herrerae*, *Pachycereus pecten-aborigenum*, *Stenocereus thurberi*, *Opuntia puberula*, *Mimosa polyantha*, *Rathbunia alamosensis*, *Fouquieria macdougalii*, *Mammillaria occidentalis*, *Cercidium torreyanum* y *Jatropha cordata*.

Mezquital/Huizachal: Este bosque claro espinoso perennifolio se caracteriza por la dominancia de la especie *Prosopis juliflora* denominado mezquite. Este bosque es claro y bajo, siendo que los mezquites están espaciados de 6 a 8 m, siendo el recubrimiento medio de 50 a 60%. La altura media de *Prosopis juliflora* varía entre 4 y 8 m. La mitad de las especies arbustivas o arbóreas son espinosas y en su mayoría perennifolias. De modo que esta comunidad es pluriestrato.

Bajo el estrato arbóreo superior el mezquite es la especie dominante y a menudo exclusiva, desarrollándose un estrato arbustivo discontinuo de 1 a 3 m. Las especies del estrato arbustivo son: *Acacia farnesiana*, *Acacia tortuosa*, *Celtis pallida*, *Karwinskia humboldtiana*, *Mimosa monancistra* y *Opuntia imbricata*.



Selva Baja Espinosa: Los árboles de este tipo de vegetación tienen una altura que varía entre los 4 y 15 m, y generalmente forman una cubierta vegetal densa y cerrada, aunque su ramificación es generalmente baja y a menudo basal, las ramas se apartan poco del tronco principal hasta que alcanzan una altura de 2 m o más, formando copas de forma elíptica a redonda y cuyo diámetro es generalmente menor que la altura del árbol. En este tipo de vegetación sólo es discernible un estrato arbóreo dominado por una o dos especies, por ejemplo por *Bursera simaruba*. En pocas ocasiones se observan eminencias arbóreas que asoman fuera del dosel, pero debajo de éste, el estrato arbustivo suele estar muy bien desarrollado y en él predominan especies espinosas. Dependiendo de la profundidad de la sombra proyectada por el dosel, puede o no un estrato herbáceo, este estrato se encuentra formado únicamente por *Bromelia sp.*, aunque en algunas áreas con dosel menos denso se observa durante la época de lluvias un estrato herbáceo integrado por herbáceas anuales y pastos.

Manglar: Dentro de la franja ribereña, situada en contacto con el agua y colonizada por *Rhizophora mangle*, el mangle forma poblaciones generalmente monoespecíficas, que cubren zonas inmersas casi permanentemente. En esta franja los suelos son altamente salinos y los lodos muy fluidos, para los cuales *Rhizophora* está particularmente bien adaptado. Esta especie de mangle puede tener un tamaño de hasta 20 m, y presenta adaptaciones morfológicas como la presencia de raíces aéreas (raíces zancas) y rizóforas, que emergen de 50 cm a 1 m por encima del agua.

En el cinturón intermedio, se encuentra *Laguncularia racemosa*, que se mezcla con los últimos ejemplares de *Rhizophora mangle*, y se vuelve más abundante hacia el interior, en los sectores de menor inundación. Mientras que en progresión hacia los lugares más frecuentemente exondados, hacia los suelos de salinidad más débil, menos impregnados de agua y más cerrados, domina *Avicennia germinans*. En los suelos de salinidad débil totalmente exondados, salvo en los periodos de grandes mareas, se distribuye *Conocarpus erecta*, aunque también puede cubrir terrenos a veces inundados de agua dulce.

En la zona de Tras-manglar, se encuentran especies halófilas, sufrutescentes o herbáceas, generalmente crasúlecentes, donde pueden localizarse algunos arbustos aislados de *Conocarpus erecta* y *Laguncularia racemosa*, agrupación que tiene menor talla que las anteriores.

En la zona de transición entre el tras-manglar y en los terrenos salinos que prolongan la franja ribereña, domina *Avicennia germinans*, especie que se caracteriza por una multitud de neumatóforos verticales y delgados, que emergen a unos centímetros del suelo. En esta zona, el manglar se asocia con vegetación halófila arbustiva o herbácea, como con especies de *Sesuvium portulacastrum*, *Batis marítima*, *Borrchia frutescens*, *Lycium carolinianum*, *Sporobolus virginicus*, *Philoxerus vernicularis*, *Fimbristylis sp.*

Vegetación Halófila y Gipsyfila: La distribución de este tipo de vegetación considerando su posición a partir de las lagunas o el océano hacia la tierra, depende de la presencia de arenas gruesas que representan el 80% por lo menos de la tierra total, mientras que el



resto está compuesto de arcillas y limos, asimismo su pH varía de 7.7 a 8.2 y mantiene un porcentaje de materia orgánica inferior a 1%. Algunas especies representativas son *Sesuvium portulacastrum*, *Batis marítima*, *Borrchia frutescens*, *Lycium carolinianum*, *Sporobolus virginicus*, *Philoxerus vernicularis*, *Frimbristylis* sp.

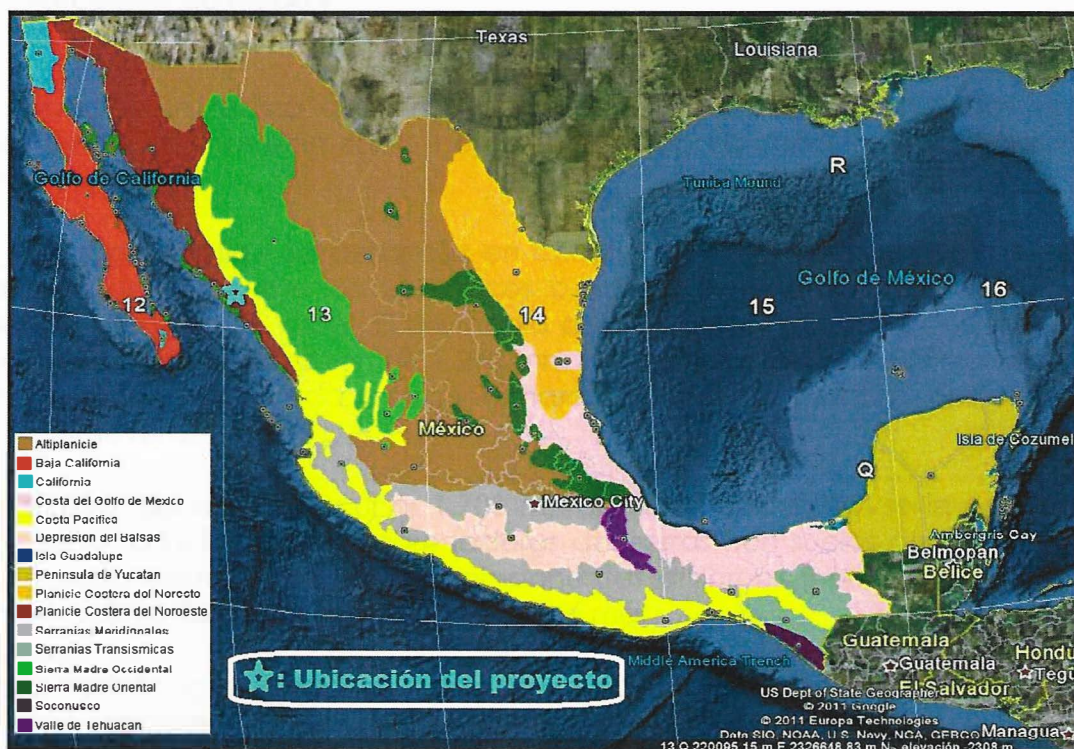


Figura 3.12. Ubicación del sitio del proyecto en la Planicie Costera del Noroeste

• Vegetación en la ciudad de Culiacán.

Los tipos de vegetación que se distribuyen dentro de los límites de la Ciudad de Culiacán, se determinaron tomando como base el Proyecto Uso de Suelo y Vegetación Serie III, de la Información Referenciada Geoespacialmente Integrada en un Sistema (IRIS), editada por el INEGI, y la información obtenida en la visita al polígono del proyecto, durante la cual se realizaron observaciones in situ (criterio fisonómico-florístico), considerando géneros dominantes y levantamiento de toma de datos mediante un inventario total, además de la revisión bibliográfica para la región.

La zona de estudio se ubica en la Provincia Florística "Pie de la Sierra" y "Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa", aquí se reconoce 1 tipo de vegetación según Proyecto Uso del Suelo y Vegetación Serie III editada por el INEGI.

- o Selva Baja Caducifolia.

Además:

- o Agricultura de Temporal.
- o Agricultura de Riego y
- o Área Urbana

A continuación se realiza una descripción de las distintas comunidades vegetales, a manera de describir los elementos más importantes para cada tipo de vegetación y usos del suelo presentes:

Selva Baja Caducifolia.- Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos; el más común es Aw, aunque también se presenta BS y CW. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20°C. Las precipitaciones anuales son de 1,200 mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600 mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa.

Desde el nivel del mar hasta unos 1,700 m, rara vez hasta 1,900, se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta selva presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10 m, muy eventualmente de hasta 15 m o un poco más).

El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vida suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

Como especies importantes se tienen las siguientes: *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato); *Bursera* spp. (Cuajote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma* spp. (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba* spp. (yaaxche', pochote); *Bromelia pingüin* (ch'om); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea* spp. (cazahuâte); *Pseudobombax* spp. (amapola, clavellina); *Cordia* spp. (ciricote, cuéramo); *Pithecellobium acatlense* (barbas de chivo); *Amphypterigium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena* spp. (waxim, guaje); *Erithrhyta* sp. (colorín), *Lysiloma divaricatum*, *Phoebe tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beaucarnea inermis*, *Lysiloma acapulcensis*, *Zuelania guidonia*, *Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beaucarnea plabilis*, *Guaiaacum sanctum*, *Plumeria obtusa*, *Caesalpinia vesicaria*, *Ceiba aesculifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*, *Maclura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Parmenteria aculeata*, *Pisdicia piscipula*, *Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus reticulatus* (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma demostachys* (tepeguaje), *Haematoxylon campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita), *Cochlospermum vitifolium*, *Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña),



Lonchocarpus longipedicellatus, *Hauya microcerata* (yoá), *Colubrina ferruginosa* (cascarillo) *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus cooki* (higo), *Heliocarpus reticulatus*, *Cochlospermum vitifolium*, *Gymnopodium antigonoides* (aguana), *Leucanea collinsii* (guaje), *Leucanea esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphylla*, *Jatropha cinerea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma candida*, *Cercidium peninsulare*, *Leucaena lanceolata*, *Senna atomaria*, *Prosopis palmeri*, *Esenbeckia flava*, *Sebastiania bilocularis*, *Bursera microphylla*, *Plumeria rubra*, *Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. *Favonialis* (copal), *B. fagaroides* vars. *elongata* y *purpusii*, *Comocladia engleriana*, *Cyrtocarpa procera*, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Pseudosmodium perniciosum*, *Spondias purpurea*, *Trichilia americana*, *Bursera longipes*, *B. morelensis*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. jorullensis*, *B. vejarvazquesii*, *B. submoniliformis*, *B. bipinnata*, *B. bicolor*, *Ceiba parvifolia*, *Ipomoea murucoides*, *I. pilosa*, *I. wolcottiana*, *I. arborescens*, *Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata*, *Indigofera platycarpa*, *Calliandra grandiflora*, *Celtis iguanaea*, *Diphysa floribunda*, *Jacquinia macrocarpa*, *Malpighia mexicana*, *Pseudobombax ellipticum*, *Crataeva palmeri*, *C. tapia*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia dentata*, *Cercidium floridum*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata*, *Pereskia lychnidiflora*, *Licania arborea*, *Prosopis juliflora*, *Pithecellobium dulce*, *Zygia conzattii*, *Z. flexuosa* (clavelinas), *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturre), *C. floribunda* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauwolfia hirsuta* (coralillo), *Trichilia hirta*, *T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como *Pachycereus* spp. (cardón); *Stenocereus* spp., *Cephalocereus* spp., *Cephalocereus gaumeri*, *Lemaireocereus griseus*, *Acanthocereus pentagonus*, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Pterocereus gaumeri*.

Agricultura de Temporal.- Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, independientemente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales; o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas áreas pueden dejarse de sembrar algún tiempo, pero deberán estar dedicadas a esta actividad por lo menos en el 80 % de los años de un periodo dado.

Algunas superficies son sembradas de manera homogénea por un cultivo o más de dos, o pueden estar combinados con pastizales o agricultura de riego, en un mosaico complejo difícil de separar, pero siempre con la dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

Agricultura de riego.- Se llama así a las áreas donde se consideran los diferentes sistemas de riego (método con el que se proporciona agua suplementaria a los cultivos, durante el ciclo agrícola, en el sitio de información).

Básicamente es la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica. En el caso del agua rodada, son los surcos que van de un canal principal y mediante la mano de obra se distribuye directamente a la planta; existe otro método que parte de un canal principal y con sifones se aplica el



agua a los surcos. También con el uso de mano de obra, generalmente se le llama riego por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

La agricultura de riego considera la forma de transporte de agua como bombeo o gravedad; en general implica el suministro del agua para los cultivos. Es independiente de la duración del cultivo, sea por meses, años o décadas. Se destaca que la tubería de transporte generalmente es sobre la superficie de tierra, sin embargo también puede estar sepultada hasta las parcelas agrícolas como en algunas áreas de la planicie costera del estado de Sinaloa.

En la Ciudad de Culiacán, existen 6 usos de suelo y vegetación, de los cuales predominan la mancha o área urbana (65%); agricultura de riego (20%) selva baja caducifolia (11%); la agricultura de temporal (4%).

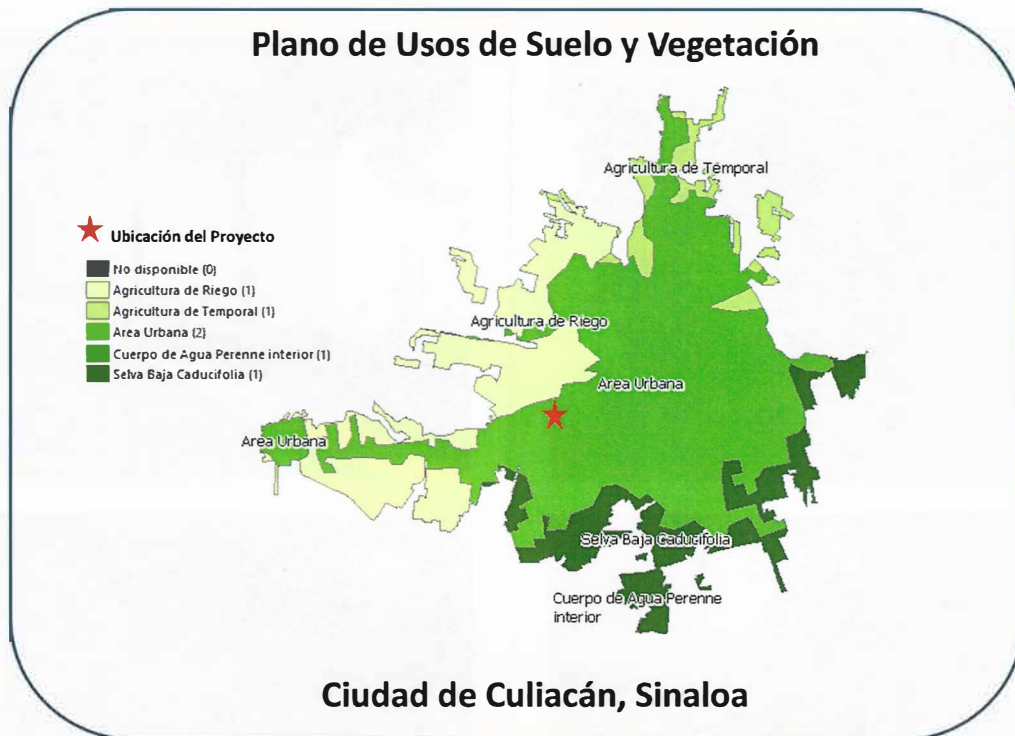


Figura 3.12. Tipos de vegetación presentes en Culiacán

• Vegetación presente en el polígono del proyecto

Se efectuó un inventario de la totalidad de las plantas de ornato que se encuentran sembradas dentro del polígono del proyecto

Inventario de plantas existentes en el polígono del proyecto

Nombre común	Nombre científico	Número de ejemplares	Estatus NOM-059-STPS-2010
Palma cocotera	Cocos nucifera	2	Ninguno
Guaje	Leucaena leucocephala	7	Ninguno
Olivo negro	Bucida buceras	6	Ninguno
Limonarias	Murraya paniculata	38	Ninguno
Neem	Azadirachta indica	5	Ninguno
Guayabo	Psidium guajava	2	Ninguno
Pitaya de jardín	Hylocereus Purpusii	2	Ninguno
Bugambilia	Bougainvillea	2	Ninguno
Total →		64	



Figura 3.13. Plantas inventariadas

b) Fauna

En la siguiente tabla se enlistan las especies de fauna silvestre registradas en la delimitación de la ciudad de Culiacán, mismas que se encuentran arregladas por nombres comunes, especies, familias y en su caso la categoría de riesgo en que se encuentren los ejemplares, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies de fauna silvestre registradas en el Sistema Ambiental

Nombre Científico	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT- 2010
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	N
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	N
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	N
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	N
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	N
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	N
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	N
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	N
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón cosechero leonado	N

N= Ninguno A=Amenazada

Al encontrarse en el polígono del proyecto dentro del área urbanizada de la ciudad de Culiacán, Sinaloa, en su mayor parte, la fauna silvestre que habita en la zona es muy escasa existiendo solo especies de aves representadas principalmente por los zanates (*Quiscalus mexicanus*) y tortolitas (*Columbina talpacoti*), mismas especies que no se encuentran registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Paisaje

Calidad paisajística. La calidad del paisaje en la zona de estudio, es de valor medio, ya que es un área muy impactada por la mancha urbana, por lo que su belleza escénica y visual es menor cuando se le compara con las partes más altas de la Sierra que presentan cañadas, rélices, paredones y otros elementos geomorfológicos más atractivos, así como una formación vegetal igualmente más atrayente como el bosque de pino y encino.

Visibilidad. Este atributo presenta una condición adversa debido a que el polígono del proyecto se ubica dentro de la mancha urbana de la ciudad de Culiacán, Sin., y especialmente en un sitio donde diariamente se recibe la influencia de las actividades antropogénicas de la ciudad.

Fragilidad. Por ser una de las principales avenidas de la Ciudad, el paisaje del sitio del proyecto tiene una buena capacidad potencial para absorber los cambios que serán introducidos por el proyecto, los cuales serán mejorados con las medidas de mitigación y compensación que se proponen en el siguiente inciso. Por lo antes expuesto se determina que la valoración ambiental de este componente es baja.



b) Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y la determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.

De la Evaluación Ambiental del Predio se pudo constatar el grado de alteración que presentan los diferentes factores ambientales, debido a que el predio se encuentra dentro de la mancha urbana, y por años ha sido ocupado por la estación de servicio.

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Todo proyecto pasa por una serie de fases: generación de idea, estudios de viabilidad, técnica económica, social, anteproyecto, proyecto de ingeniería, preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono, más o menos explícitas pero siempre presentes, a lo largo del cual se va profundizando en la idea hasta su total concreción en el proyecto, la integración ambiental del proyecto exige ir incorporando sensibilidad y criterios ambientales desde el comienzo del proceso, en todas las fases; en tal sentido de integración debe ser entendida la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA). (Gómez Orea, 2002).

Existen diversas metodologías para la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados de la ejecución de un proyecto, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos sobre el ambiente.

Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los impactos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto, derivando de ello el análisis que permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes del Sistema Ambiental y/o Área de Influencia.

Para la evaluación del impacto ambiental se consideraron tres funciones principales:

- a) Identificación
- b) Caracterización y
- c) Evaluación.

Siguiendo este orden de ideas, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus fases y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los componentes del entorno, considerando la información sobre las obras y actividades a desarrollar, usos de suelo etc. También se retomó la información de definición y delimitación del Sistema Ambiental, así como la descripción de sus componentes. Así mismo se identificaron las relaciones causa-efecto, a partir de la cual se elaboró una matriz de identificación de los impactos potenciales, que sirvió de base para integrar en una segunda matriz en el que se determina el índice de incidencia de cada uno de los impactos ambientales, que se refiere a la severidad y forma de la alteración del componente ambiental, para lo cual se utilizaron los atributos y el algoritmo propuesto por Gómez Orea (2002).



A partir del índice de incidencia y la magnitud de cada impacto se obtiene su significancia, la cual siempre está relacionada a su efecto ecosistémico, para luego cribar y describir los impactos de todo el proyecto sobre el Sistema Ambiental y se finaliza el capítulo con las conclusiones de la evaluación.

Indicadores de impacto

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto es que son útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

De acuerdo con Gómez Orea (2002), desde el punto de vista de la valoración hay dos clases de indicadores de impacto:

1. Los cuantitativos, que son medibles porque para ellos se dispone de una unidad de medida, de tal manera que las situaciones "con" y "sin" proyecto son cuantificables en una métrica convencional, y
2. Los cualitativos, aquellos para los que no se dispone de una unidad de medida y hay que recurrir a sistemas no convencionales de valoración.

Se establecieron los siguientes indicadores para valorar los impactos potenciales ambientales del proyecto:

Medio	Componente	Indicador Ambiental
Abiótico	Suelo	Pérdida de Suelo en m ²
		Contaminación del suelo con residuos peligrosos listados en la NOM-052-SEMARNAT o caracterizados en análisis CRIT
		Contaminación del suelo por lixiviación de residuos no peligrosos
	Agua	Concentración de contaminantes establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996
		Contaminación del recurso con residuos peligrosos listados en la NOM-052-SEMARNAT o caracterizados en análisis CRIT
		Escorrentía m ³ /seg
	Aire	Concentración de emisiones establecidos en NOM-041-SEMARNAT-2006
		Concentración de emisiones establecidos en NOM-045-SEMARNAT-2006
		LMP de ruido establecidos en NOM-080-SEMARNAT-1994
		Concentración de PST establecidos en NOM-025-SSA1-1993
		Pérdida de cubierta vegetal No.

Biótico	Flora	organismos/m ² Pérdida en número de organismos por especie listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Fauna	Pérdida de número de organismos por especie
		Pérdida de número de organismos por especie listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Ecosistema	Pérdida de hábitat en m ² Modificación del paisaje en m ²
Socioeconómico	Social y Económico	Derrama económica
		Mejoramiento de calidad de vida

Acciones del proyecto susceptible de producir impactos:

Se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea 2002). Para la determinación de dichas acciones, se desagrega cada una de las obras y actividades del proyecto en dos niveles: las fases y las acciones concretas, propiamente dichas.

Fases: se refieren a las etapas en tiempo que forman la estructura vertical del proyecto, y son las siguientes:

- Operación y mantenimiento
- Abandono

Acciones concretas: Las acciones se refieren a una causa simple, concreta, bien definida y localizada susceptible de producir impactos.

Acciones susceptibles de producir impactos

Etapas susceptibles de producir impactos
Etapas 1- Operación y Mantenimiento
Abasto de diésel por PEMEX
Despacho a autobuses
Comprobantes y facturación
Limpieza de la estación
Inspección de condiciones de la estación
Mantenimiento preventivo programado
Mantenimiento correctivo
Etapas 2.- Abandono del Sitio
Retiro de maquinaria y equipo
Restitución de condiciones de la zona

Factores del entorno susceptibles de recibir impactos:



De acuerdo con Gómez Orea (2002), se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales, así como las consideraciones de índole social.

Por su parte, el **Artículo 35** de la **LGEEPA** establece en su **párrafo tercero**, que la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

En cumplimiento a lo anterior, se describen a continuación los factores del entorno susceptibles de recibir impactos sobre el sistema ambiental, mismo que se delimitó y caracterizó en el Capítulo antecesor de la presente solicitud de licencia ambiental integral:

Factores susceptibles de recibir impactos		
Medio	Componente	Factor
Abiótico	Suelo	Relieve
		Cantidad de suelo
		Calidad del suelo
	Agua	Escorrentía superficial
		Infiltración de agua
		Calidad del agua
	Aire	Calidad del aire
	Paisaje	Calidad paisajística
Biótico	Flora	Cobertura vegetal
		Organismos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Fauna	Hábitat
		Organismos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Ecosistema	Corredores
		Biodiversidad
Socioeconómico	Social y económico	Cumplimiento de la normatividad
		Empleos
		Inversión

Criterios y metodologías de evaluación

Para el desarrollo de la presente sección, se utilizó la información generada con el empleo de herramientas conocidas para la identificación de impactos en las diversas etapas del proyecto, entre cuales se encuentran las siguientes:

a) El sistema de información geográfica

Se elaboraron de mapas de inventario, de tal forma que a través de la sobreposición que se realizó con el sistema de información geográfica, los impactos de ocupación surgen de forma directa y evidente.

Para la caracterización del Sistema Ambiental se utilizó lo siguiente:

- Proyecto ejecutivo del promovente.
- Información oficial generada para el área del proyecto por el INEGI; SEMARNAT; CONABIO; CONAGUA; CONANP; CONEVAL; SGM; Gobierno del Estado de Sinaloa y H. Ayuntamiento Municipal de Culiacán, Sinaloa.
- Información generada en los trabajos de campo

b) Grafos o redes de interacción causa-efecto

Consistió en representar sobre el papel las cadenas de relaciones sucesivas que van del proyecto al medio. Aun cuando esta técnica es menos utilizada que las matrices de interacción, sirvió de base para elaborar esta última, refleja de una mejor manera la cadena de acontecimientos y sus interconexiones, es decir, las redes de relaciones entre la actividad y su entorno. Gómez Orea (2002) sugiere que la técnica del grafo y la de las matrices deben considerarse de forma complementaria.

c) Matrices de interacción o de identificación de impactos:

Se elaboraron cuadros de doble entrada, en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto que son causa de impacto y en la otra los elementos, factores o componentes ambientales relevantes, que son receptores de los efectos.

En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales se identifican impactos potenciales, cuya significación se calcula para cada impacto.

En este tipo de matrices se realiza la valoración para calcular el índice de incidencia de cada uno de los impactos ambientales, que se refiere a la severidad y forma de la alteración del componente ambiental.

A partir de la matriz anterior, se integra una matriz de cribado, que resume los impactos ambientales significativos, que generará el proyecto sobre su entorno.



Identificación, descripción y valorización de cada uno de los impactos y riesgos ambientales que generará en cada una de las etapas la obra o actividad a desarrollar.

Criterios de evaluación

Identificación de Impactos ambientales por cada etapa del proyecto

Todas las acciones generadas por una obra o actividad intervienen en la relación causa-efecto, cada una de las cuales define los impactos ambientales que serán producidos. De acuerdo a lo anterior, se elaboró una matriz en el que se identifican los impactos ambientales que se generarán por la realización de las obras y actividades contempladas por cada una de las etapas del proyecto.

Con la matriz referida se identificaron 9 acciones del proyecto, entre las cuales se detectaron 41 interacciones con los 8 componentes del entorno que pueden ser afectados. De lo anterior se detectaron 18 impactos ambientales negativos (color rojo), de los cuales, 16 corresponden a la etapa de operación y mantenimiento, y 2 a la etapa de abandono.

A su vez, se registraron 23 impactos ambientales positivos (color verde), de los cuales 12 corresponden a la etapa de operación y mantenimiento, y 11 a la etapa de abandono.

Los resultados antes descritos se presentan en la siguiente matriz:

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES																									
FACTOR		SUELO		AGUA		AIRE		FLORA		FAUNA		ECOSISTEMA		PAISAJE		SOCIOECONOMICO		TOTALES							
ETAPAS	IMPACTOS	Modificación del relieve	Pérdida de suelo	Contaminación del suelo	Modificación de escorrentía superficial	Alteración de la infiltración	Contaminación del agua	Contaminación atmosférica por gases y polvos	Contaminación por ruido	Pérdida de cobertura vegetal	Pérdida de ejemplares	Conservación de individuos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Pérdida de hábitat	Conservación de individuos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Fragmentación de corredores ecológicos	Pérdida de biodiversidad a nivel de individuos (Diversidad Alfa)	Modificación del paisaje natural	Cumplimiento de la Normatividad	Generación de empleos	Derrama económica	Subtotal de interacciones negativas	Subtotal de interacciones positivas	Interacciones negativas por etapa	Interacciones positivas por etapa	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19					
Acciones		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19					
OPERACIÓN Y MANTO.	Abasto de diesel por PEMEX			1			1	1	1										1	1	4	2	16	12	
	Despacho a autobuses			1			1	1	1										1	1	4	2			
	Comprobantes y facturación																		1		0	1			
	Limpieza de la estación						1										1				2	1			
	Inspección de condiciones de la estación																	1	1		0	2			
	Mantenimiento preventivo programado			1			1											1	1	1		3			2
	Mantenimiento correctivo			1			1											1	1	1		3			2
ABANDONO	Retiro de infraestructura																		1	1	2	0	2	11	
	Restitución de condiciones de la zona			1			1	1	1	1	1		1				1	1	1	1	0	11			
SUBTOTAL	Interacciones negativas	0	0	4	0	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1			18		
	Interacciones positivas	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	4	8	3			23		
TOTAL		SUELO		AGUA		AIRE		FLORA		FAUNA		ECOSISTEMA		PAISAJE		SOCIOECONOMICO		SUBTOTAL		TOTAL					
	Interacciones negativas	4		5		4		0		0		0		3		2		18				41			
	Interacciones positivas	1		1		2		2		1		0		1		15		23							

Valoración de impactos ambientales

Según Gómez-Orea (2002), el valor de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el "grado de bondad" cuando es positivo; en uno u otro caso, 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 y de incidencia de la alteración.

- a) 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 que son los siguientes: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad, periodicidad, permanencia, y recuperabilidad.
- b) La **magnitud** representa la cantidad y calidad del factor modificado.

La incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, por lo que tomando como referencia el juicio de expertos, la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a cada impacto se atribuye un índice de incidencia que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea (2002):

- 1) Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir el carácter del Atributo.
- 2) Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable.
- 3) El índice de incidencia de cada impacto, se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que se muestra a continuación, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala.

Expresión V.3.1.1.

$$I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc$$

- 4) Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión V.2.

Expresión V.3.1.2.

$$\text{Incidencia} = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$$

Siendo:



- I = El valor de incidencia obtenido por un impacto.
- I_{max}= El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.
- I_{min} = El valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

A continuación se muestra una tabla donde se presentan los atributos de los impactos ambientales y su valor.

Atributos de los impactos ambientales y su valor

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Signo del efecto	Benéfico	Positivo (+)
	Perjudicial	Negativo (-)
Consecuencia (C)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	No sinérgico	1
	Sinérgico	3
Momento o Tiempo (T)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible a corto plazo	1
	Reversible a mediano plazo	2
	Irreversible o reversible a largo	3
Periodicidad (Pi)	Periódico	3
	Aparición irregular	1
Permanencia (Pm)	Permanente	3
	Temporal	1
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable	1
	Irrecuperable	3

Los criterios para realizar la asignación del carácter y la calificación de cada atributo en una matriz de valoración de impactos ambientales, se explica en la tabla siguiente:

Criterios para caracterizar y calificar cada atributo en una matriz de valoración de impactos ambientales.

Atributos	Escala del 1 al 3		
	1	2	3
Consecuencia (C)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica	Directo: el impacto ocurre de manera directa.
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica	Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica	Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Momento o Tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.	Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.	Largo: la actividad dura más de 5 años.
Reversibilidad (R)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible.
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.
Recuperabilidad (Ri)	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.		Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).

Con la aplicación de los pasos descritos, se obtuvieron las siguientes matrices de valoración de impactos ambientales, la cual permite evaluar los impactos ambientales generados en términos del índice de incidencia y conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto.

A continuación solo será cuantificado el índice de la incidencia de los impactos ambientales identificados como negativos (rojos), pues será sobre los cuales se trabajará en mitigar, prevenir y/o compensar.

ETAPA	ACCIONES	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO DEL DETERIORO	CONSECUENCIA ©	ACUMULACIÓN (A)	SINERGIA (S)	MOMENTO O TIEMPO (T)	REVERSIBILIDAD (Rv)	PERIODICIDAD (Pi)	PERMANENCIA (Pm)	RECUPERABILIDAD *	INCIDENCIA	INDICE DE INCIDENCIA
OPERACIÓN	ABASTO DE DIESEL POR PEMEX	Suelo	Contaminación del suelo	-	3	3	1	3	3	1	3	1	18	0.63
		Agua	Contaminación del agua	-	3	3	1	3	3	1	3	1	18	0.63
		Aire	Contaminación atm con gases y polvos	-	3	3	1	3	1	3	1	1	16	0.50
			Contaminación por ruido	-	3	3	1	3	1	1	1	1	14	0.38
	DESPACHO A AUTOBUSES (CLIENTES)	Suelo	Contaminación del suelo	-	3	3	1	3	2	3	3	3	21	0.81
		Agua	Contaminación del agua	-	3	3	1	3	2	3	3	3	21	0.81
		Aire	Contaminación atm con gases y polvos	-	1	3	1	3	1	3	1	1	14	0.38
			Contaminación por ruido	-	1	3	1	3	1	3	1	1	14	0.38
	LIMPIEZA DE LA ESTACIÓN	Agua	Contaminación del agua	-	3	3	1	3	1	1	1	1	14	0.38
		Paisaje	Modificación del paisaje	-	3	1	1	3	1	3	1	1	14	0.38
MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROGRAMADO	Suelo	Contaminación del suelo	-	3	3	1	3	2	1	3	1	17	0.56
		Agua	Contaminación del agua	-	3	3	1	3	2	1	3	1	17	0.56
		Paisaje	Modificación del paisaje	-	3	1	1	3	1	3	1	1	14	0.38
	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	Suelo	Contaminación del suelo	-	3	3	1	3	2	1	3	1	17	0.56
		Agua	Contaminación del agua	-	3	3	1	3	2	1	3	1	17	0.56
		Paisaje	Modificación del paisaje	-	3	1	1	3	1	3	1	1	14	0.38

ETAPA	ACCIONES	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO DEL DETERIORO	CONSECUENCIA ©	ACUMULACIÓN (A)	SINERGIA (S)	MOMENTO O TIEMPO (T)	REVERSIBILIDAD (Rv)	PERIODICIDAD (Pi)	PERMANENCIA (Pm)	RECUPERABILIDAD *	INCIDENCIA	INDICE DE INCIDENCIA
ABANDONO DEL SITIO	RETIRO DE INFRAESTRUCTURA	Socioeconomico	Generación de empleos	-	3	1	1	3	3	3	3	3	20	0.75
			Derrama económica	-	3	1	1	3	3	3	3	3	20	0.75

Con los resultados de la determinación del índice de incidencia, bajo la metodología establecida por Gómez-Orea (2002), puede establecerse el tipo de impacto ambiental (positivo=benéfico, negativo=adverso) identificado en el estudio. Aplicando a su vez el criterio que establece a 1.0 como valor mayor de incidencia por tipo de impacto, puede establecerse la siguiente escala para determinar cuándo un impacto es significativo y no significativo.



Descripción de los impactos ambientales adversos de esta etapa y sus respectivas medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

ETAPA DE OPERACIÓN

Actividad	Componente ambiental	Impacto y/o riesgo a ocasionar	Medida preventiva o de mitigación
Abasto de Diésel por PEMEX	Suelo	Con la descarga constante de combustible en el sitio, se incrementa la posibilidad de derrame, el cual afectaría de manera crítica la composición y funcionalidad del suelo. El impacto se considera AS.	Entre las medidas de prevención de impactos y riesgos ambientales tenemos la realización oportuna de mantenimiento de las unidades de reparto, la revisión de la misma al ingreso a la instalación, así como la capacitación del operario de transporte y encargado de la estación de autoservicio. Se aplicará la lista de acciones seguras para abasto establecida por PEMEX mismas que se mencionan en el punto II del presente informe preventivo. Se dotará la estación de material absorbente para hacerle frente a cualquier derrame

Actividad	Componente ambiental	Impacto y/o riesgo a ocasionar	Medida preventiva o de mitigación
Abasto de Diésel por PEMEX	Agua	De darse un derrame masivo del combustible de la pipa de suministro, podría ocasionar la contaminación del suelo con su subsecuente contaminación de mantos freáticos y/o corrientes superficiales de agua por conducción del hidrocarburo al drenaje municipal.	Las medidas de prevención de impactos y riesgos ambientales tenemos la realización oportuna de mantenimiento de las unidades de reparto, la revisión de la misma al ingreso a las instalaciones, así como la capacitación del operario de transporte y encargado de la estación de servicio. De la misma manera se trabajara en brindarle las adecuadas revisiones y mantenimiento preventivo y/o correctivo al sistema de almacenamiento. Se aplicará la lista de acciones seguras para abasto establecida por PEMEX mismas que se mencionan en el capítulo II del presente informe. Se dotará la estación de material absorbente para hacerle frente a cualquier derrame.

Actividad	Componente ambiental	Impacto y/o riesgo a ocasionar	Medida preventiva o de mitigación
Abasto de Diésel por PEMEX	Aire	La entrada y salida constante de autotanques de transporte de combustible, ocasiona gases y ruido en la estación durante el trasiego del combustible, de la misma manera se generan vapores de diésel que son adecuadamente venteados.	Los autotanques deben de someterse periódicamente a mantenimiento, donde se asegure la adecuada su carburación, con la intención de darle cumplimiento a la NOM-045-SEMARNAT. Las emisiones de ruido se controlarán mediante el mantenimiento preventivo de los vehículos y la maquinaria, usando escapes con silenciadores y filtros, verificando que las emisiones estén por debajo del límite máximo permisible establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 Para prevenir cualquier situación de emergencia de derrame e incendio, en las instalaciones se contará con sistemas de oportuna detección como lo son el monitor de derrame, válvulas y mirillas, así como el paro de emergencia y equipo contra incendio, el tanque aterrizado y el camión de auto abasto reducen la generación de EE. Como medidas adicionales se aplicarán las medidas de seguridad enunciadas en el capítulo del presente informe, y se trabajará en organizar a la empresa para atender cualquier emergencia según lineamientos de protección civil municipal.

Actividad	Componente ambiental	Impacto y/o riesgo a ocasionar	Medida preventiva o de mitigación
Despacho a autobuses	Suelo	Con el abasto diario de diésel en repetidas ocasiones a los autobuses que ingresen a la estación, puede darse el derrame de combustible por distintas causas, de presentarse la afectación al suelo sería inminente	Entre las medidas de prevención de impactos y riesgos ambientales tenemos la realización oportuna de mantenimiento de dispensadores, mangueras, dispositivos e instrumentación en el área de despacho, así como la capacitación del personal a cargo del despacho de diésel para erradicar cualquier

			mala operación. Se aplicará la lista de acciones seguras para abasto establecida por PEMEX, se dotará la estación de material absorbente para hacerle frente a cualquier derrame
--	--	--	--

Actividad	Componente ambiental	Impacto y/o riesgo a ocasionar	Medida preventiva o de mitigación
Despacho a autobuses	Agua	De darse un derrame masivo del combustible en el área de despacho, podría ocasionar la contaminación del suelo con su subsecuente contaminación de mantos freáticos y/o corrientes superficiales de agua por conducción del hidrocarburo al drenaje municipal.	Entre las medidas de prevención de impactos y riesgos ambientales tenemos la realización oportuna de mantenimiento de dispensadores, mangueras, dispositivos e instrumentación en el área de despacho, así como la capacitación del personal a cargo del despacho de diésel para erradicar cualquier mala operación. Se aplicará la lista de acciones seguras para abasto establecida por PEMEX, se dotará la estación de material absorbente para hacerle frente a cualquier derrame

Actividad	Componente ambiental	Impacto y/o riesgo a ocasionar	Medida preventiva o de mitigación
Despacho a autobuses	Aire	La entrada y salida constante de autobuses, ocasionará emisiones contaminantes de manera permanente, de la misma manera se generarán vapores de diésel que serán adecuadamente venteados.	Se les solicitará a los clientes que apaguen su unidad al estacionarse en el área de despacho, concluida la operación podrán encenderlo para retirarse. Para prevenir cualquier situación de emergencia de derrame e incendio, en las instalaciones se contará con sistemas de oportuna detección como lo son el monitor de derrame, válvulas y mirillas, así como el paro de emergencia y equipo contra incendio, el tanque aterrizado y el camión de auto abasto reducen la generación de EE. Como medidas adicionales se aplicarán las medidas de seguridad enunciadas en el capítulo del presente informe, y se trabajará en organizar a la empresa para atender

			cualquier emergencia según lineamientos de protección civil municipal.
Actividad	Componente ambiental	Impacto y/o riesgo a ocasionar	Medida preventiva o de mitigación
Limpieza de la estación	Agua	Las tareas diarias de limpieza de instalaciones, requerirán del uso permanente de sustancias químicas detergentes, desinfectantes, antiincrustantes, limpiadoras, etc, al igual que los contaminantes serán descargadas al drenaje municipal.	Entre las principales medidas de prevención y/o mitigación de impactos tenemos: Implementar programas de uso eficiente del agua, entre menos agua se consume menos agua se descarga. Sustituir los materiales de limpieza por aquellos considerados biodegradables. Capacitar al personal a cargo de limpieza para evitar el despilfarro, así como para garantizar el adecuado de residuos.

Actividad	Componente ambiental	Impacto y/o riesgo a ocasionar	Medida preventiva o de mitigación
Limpieza de la estación	Paisaje	Un inadecuado manejo de residuos, afectará la calidad escénica de la estación, motivo por el cual el impacto se considera adverso significativo, pues con malos retiros y almacenamientos temporales se generan a su vez malos olores, lixiviación y proliferación de fauna nociva,	Entre las principales medidas de prevención y/o mitigación de impactos tenemos: Capacitar al personal a cargo de limpieza, para garantizar el adecuado manejo de residuos. Contar con suficientes contenedores de residuos y una óptima periodicidad de recolección de los mismos.

Actividad	Componente ambiental	Impacto y/o riesgo a ocasionar	Medida preventiva o de mitigación
Mantenimiento preventivo programado	Suelo	Para el mantenimiento de instalaciones será necesaria la utilización de diversos materiales de construcción y sustancias químicas como los solventes y pinturas, pegamentos, selladores, impermeabilizantes, lubricantes, etc. un mal manejo con los mismos y los residuos que estos generan	Durante los trabajos de mantenimiento que involucren manejo de sustancias químicas, se colocará debajo de la instalación a trabajar, una charola metálica de 1.50 mt de largo x 1.00 mt de ancho, para captar los posibles derrames y evitar la contaminación del suelo. Los residuos peligrosos que se lleguen a generar en los casos emergentes, serán manejados de acuerdo a lo



		ocasionará afectaciones adversas sobre el facto suelo. El mal manejo de los residuos peligrosos que se generen durante las actividades de mantenimiento también puede ocasionar afectaciones al suelo.	citado en los Artículos 83 y 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicado en el Diario Oficial de la Federación, de fecha 30 de noviembre de 2006, disponiéndolos en contenedores y entregándolos a una empresa contratada para su recolección, transporte y disposición para su reuso o reciclaje, o disposición final, la cual contará con autorización vigente
--	--	--	--

Actividad	Componente ambiental	Impacto y/o riesgo a ocasionar	Medida preventiva o de mitigación
Mantenimiento preventivo programado	Agua	Para el mantenimiento de instalaciones y su equipamiento será necesaria la utilización de diversos materiales de construcción y sustancias químicas como los solventes y pinturas, pegamentos, selladores, impermeabilizantes, lubricantes, etc. un mal manejo con los mismos y los residuos que estos generan ocasionará afectación al recurso, si son conducidos al drenaje municipal. El mal manejo de los residuos peligrosos que se generen durante las actividades de mantenimiento también puede ocasionar afectaciones al agua.	Durante los trabajos de mantenimiento que involucren manejo de sustancias químicas, se colocará debajo de la instalación a trabajar, una charola metálica de 1.50 mt de largo x 1.00 mt de ancho, para captar los posibles derrames y evitar la contaminación del suelo. Los residuos peligrosos que se lleguen a generar en los casos emergentes, serán manejados de acuerdo a lo citado en los Artículos 83 y 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicado en el Diario Oficial de la Federación, de fecha 30 de noviembre de 2006, disponiéndolos en contenedores y entregándolos a una empresa contratada para su recolección, transporte y disposición para su reuso o reciclaje, o disposición final, la cual contará con autorización vigente

Actividad	Componente ambiental	Impacto y/o riesgo a ocasionar	Medida preventiva o de mitigación
Mantenimiento preventivo programado	Paisaje	Un inadecuado manejo de residuos propios del mantenimiento, afectará la calidad escénica de la estación, motivo por el cual el impacto se considera adverso significativo.	Entre las principales medidas de prevención y/o mitigación de impactos tenemos: Capacitar al personal a cargo de limpieza, para garantizar el adecuado manejo de residuos. Contar con suficientes contenedores

			de residuos y una óptima periodicidad de recolección de los mismos.
--	--	--	---

Actividad	Componente ambiental	Impacto y/o riesgo a ocasionar	Medida preventiva o de mitigación
Mantenimiento correctivo	Suelo	Para el mantenimiento de instalaciones es necesaria la utilización de diversos materiales de construcción y sustancias químicas como los solventes y pinturas, pegamentos, selladores, impermeabilizantes, lubricantes, etc. un mal manejo con los mismos y los residuos que estos generan ocasionar afectaciones adversas sobre el facto suelo. El mal manejo de los residuos peligrosos que se generen durante las actividades de mantenimiento también puede ocasionar afectaciones al suelo.	Durante los trabajos de mantenimiento que involucren manejo de sustancias químicas, se colocará debajo de la instalación a trabajar, una charola metálica de 1.50 mt de largo x 1.00 mt de ancho, para captar los posibles derrames y evitar la contaminación del suelo. Los residuos peligrosos que se lleguen a generar en los casos emergentes, serán manejados de acuerdo a lo citado en los Artículos 83 y 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicado en el Diario Oficial de la Federación, de fecha 30 de noviembre de 2006, disponiéndolos en contenedores y entregándolos a una empresa contratada para su recolección, transporte y disposición para su reúso o reciclaje, o disposición final, la cual contará con autorización vigente.

Actividad	Componente ambiental	Impacto y/o riesgo a ocasionar	Medida preventiva o de mitigación
Mantenimiento correctivo	Agua	Para el mantenimiento de instalaciones y su equipamiento será necesaria la utilización de diversos materiales de construcción y sustancias químicas como los solventes y pinturas, pegamentos, selladores, impermeabilizantes, lubricantes, etc. un mal manejo con los mismos y los residuos que estos generan ocasionará afectación al recurso, si son conducidos al drenaje municipal. El mal manejo de los residuos peligrosos que se generen	Durante los trabajos de mantenimiento que involucren manejo de sustancias químicas, se colocará debajo de la instalación a trabajar, una charola metálica de 1.50 mt de largo x 1.00 mt de ancho, para captar los posibles derrames y evitar la contaminación del suelo. Los residuos peligrosos que se lleguen a generar en los casos emergentes, serán manejados de acuerdo a lo citado en los Artículos 83 y 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicado en el Diario Oficial de la Federación, de fecha 30 de noviembre de 2006, disponiéndolos en contenedores y entregándolos a una

		durante las actividades de mantenimiento también puede ocasionar afectaciones al agua.	empresa contratada para su recolección, transporte y disposición para su reuso o reciclaje, o disposición final, la cual contará con autorización vigente
Actividad	Componente ambiental	Impacto y/o riesgo a ocasionar	Medida preventiva o de mitigación
Mantenimiento correctivo	Paisaje	Un inadecuado manejo de residuos propios del mantenimiento, afectará la calidad escénica de la estación, motivo por el cual el impacto se considera adverso significativo.	Entre las principales medidas de prevención y/o mitigación de impactos tenemos: Capacitar al personal a cargo de limpieza, para garantizar el adecuado manejo de residuos. Contar con suficientes contenedores de residuos y una óptima periodicidad de recolección de los mismos.

ETAPA DE ABANDONO

Actividad	Componente ambiental	Impacto y/o riesgo a ocasionar	Medida preventiva o de mitigación
Retiro de infraestructura	Socioeconómico	Con el retiro de la estación de servicio, se eliminará la posibilidad de tener disponibilidad de combustibles en la zona, y tener otra fuente de ingreso tanto para el promovente como para los pobladores de la zona, ya que se dejaría de invertir en el sitio, esto conllevará a la no adquisición de bienes y servicios y la contratación de empleos directos e indirectos.	Se trabajara en obtener la totalidad de los permisos necesarios para evitar que las obras y actividades sean suspendidas y/o clausuradas.

Entre medidas adicionales para la prevención de impactos ambientales se tienen;

- Someter constantemente al personal de la estación de servicios en identificación, prevención y atención oportuna de riesgos inherentes a las actividades de la estación de servicios.
- Elaborar y dar seguimiento a un programa de monitoreo ambiental que le permita establecer la concentración de contaminantes que genera y los consumos de insumos que requiere, solo así se estará en condiciones de elaborar un sistema de indicadores ambientales que lo lleven a evidenciar la sustentabilidad de la actividad.

f) Los planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto.



Se anexa en la sección de anexos, plano de conjunto, planos eléctricos, planos sanitarios y de drenaje y planos mecánicos.

Consideramos de la misma manera que la ubicación de la estación de servicio pretendida ha quedado claramente identificada con la serie de imágenes contenidas en el capítulo II del presente informe preventivo.

g) Condiciones adicionales

El proyecto de **"Operación y Mantenimiento de la Estación de Servicio de Tipo Urbano"** propiedad de Petroagila SA de CV y ubicada Av. Lateral Poniente No. 2472-A, Norte, Colonia Tres Ríos, Culiacán, Sinaloa es factible técnica y ambientalmente, en virtud de que fue construida en el año 2000 atendiendo todas y cada una de las exigencias técnicas y legales de aquella época, y que en la actualidad se ha trabajado en garantizar todas y cada una de las especificaciones de estudios preliminares, de diseño básico, indicaciones de construcción, operación y mantenimiento establecidos la NOM-005-ASEA-2016, el proyecto es una oportuna, excelente y segura opción de servicio de abastecimiento de diésel dentro la central camionera de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa.

La empresa promovente tiene amplia experiencia en la construcción, operación y mantenimiento de este tipo de establecimientos, donde se tiene a su vez la conciencia de trabajar de manera apegada a la normatividad aplicable a cada uno de los procesos de despacho de combustibles, con la finalidad de reducir los riesgos operacionales, accidentes e incidentes que pongan en riesgo la instalación, sus trabajadores y el área de influencia, así como cualquier probabilidad de generación de problemas de contaminación ambiental.

El desarrollo de proyecto desde sus inicios ha traído grandes beneficios socioeconómicos para el promovente y algunos sectores de la población Culiacanense pues a lo largo de su operación ha demandado bienes y servicios, así como generado empleos directos e indirectos.

El proyecto de la misma manera ha generado y continua generando diversos impactos ambientales, siendo la gran mayoría adversos no significativos, que pueden tratarse con adecuadas medidas de prevención y/o mitigación, esto precisamente por tratarse del desarrollo del proyecto en una zona impactada que diariamente recibe la presión ambiental de la mancha urbana.

Como pudo observarse la totalidad de los impactos ambientales significativos identificados son aquellos que genera propiamente el manejo de diésel y la generación de residuos peligrosos donde la contaminación del suelo y el agua puede darse de manera latente, y donde las consecuencias por el riesgo que tales sustancias llevan intrínseco pueden ser serias, sin embargo con adecuadas medidas de mitigación y prevención de impactos pueden ser atenuadas y/o nulificadas.

Con lo anteriormente descrito, puede claramente establecerse que el proyecto bajo estudio, cumple con los criterios de sustentabilidad que promueve su H. Agencia, toda vez que es y continuará siendo desarrollado en cumplimiento con todas las exigencias



normativas aplicables y medidas de mitigación y prevención propuestas, con la intención de no causar desequilibrio ecológico alguno.

Bibliografía

2016. ASEA. Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.
2015. ASEA. Norma Oficial Mexicana NOM-EM-001-ASEA-2015, Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina.
2014. Presidencia de la República. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
2013. Presidencia de los Estados Unidos Mexicanos. Plan Nacional de Desarrollo. 2013–2018.
2012. SEMARNAT. Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
2010. SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección. Publicada en el D.O.F. de fecha 30 de diciembre del 2010.
2009. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Área de Importancia para la Conservación de las Aves.
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mmapa.html>
2009. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Regiones Hidrológicas Prioritarias.
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mmapa.html>
2009. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Regiones Marinas Prioritarias.
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mmapa.html>
2009. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Regiones Terrestres Prioritarias.
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mmapa.html>



2009. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. ANP de competencia federal, estatal y municipal.
<http://infoteca.semarnat.gob.mx/website/geointegrador/mviewer/viewer.htm>
2009. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Sitios RAMSAR.
<http://infoteca.semarnat.gob.mx/website/geointegrador/mviewer/viewer.htm>
2009. INEGI. Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Culiacán, Sinaloa.
2008. Kenn Kaufman. "Guía de Campo a las Aves de Norteamérica". Houghton Mifflin Company.
2007. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
http://www.paot.org.mx/centro/gaceta/2008/febrero2008/Programa_semarnat_2008.pdf
2007. SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015. Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Publicada en el D.O.F. de fecha 06 de marzo del 2007.
2007. SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2016 que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. Publicada en el D.O.F. de fecha 13 de septiembre del 2007.
2006. SEMARNAT. Acuerdo por el que se Expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación de fecha 15 de diciembre del 2006.
2006. SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Publicada en el D.O.F. de fecha 23 de junio del 2006.
2006. Presidencia de la República. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicado en el Diario Oficial de la Federación, de fecha 29 de noviembre de 2006.
2006. Presidencia de los Estados Unidos Mexicanos. Ley General de Vida Silvestre, publicada en el D.O.F. de fecha 26 de junio del 2006.

2006. Presidencia de los Estados Unidos Mexicanos. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre, publicado en el D.O.F. de fecha 30 de noviembre del 2006.
2005. Presidencia de los Estados Unidos Mexicanos. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicado en el D.O.F. de fecha 21 de febrero de 2005.
2005. SSA. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993, Salud Ambiental. Criterios para Evaluar la Calidad del Aire Ambiente, con respecto a Material Particulado. Publicada en el D.O.F. de fecha 26 de septiembre del 2005.
2003. Guzmán, U., Arias, S., Dávila, P. "Catalogo de cactáceas mexicanas". UNAM., CONABIO. México, D.F.
2003. Presidencia de los Estados Unidos Mexicanos. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el D.O.F. de fecha 25 de Febrero de 2003.
2002. Gómez Orea, D., Evaluación de impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. España.
2000. Marcelo Aranda. "Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México". Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz. México.
2000. Sergio Ticul Álvarez-Castañeda, James L. Patton. "Mamíferos del noroeste de México". Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Talleres Gráficos del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, Baja California, Sur.
2000. Presidencia de la República. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicada en el D.O.F. de fecha 30 de mayo del 2000.
1998. Banco Muncial. Environmental Assessment of Mining Projects. Actualización Número 22.
1998. Pennington, T.D., Sarukhán. "Árboles tropicales de México". UNAM. Fondo de Cultura Económica., México, DF.
1996. SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Publicada en el D.O.F. de fecha 11 de diciembre de 1996.
1995. SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Publicada en el D.O.F. de fecha 13 de enero de 1995.

1995. Conesa Fernández-Vitora, V., Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
1994. Martínez, M. "Catalogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas". Fondo de Cultura Económica., México, DF.
1993. Patricio Robles Gil, Gerardo Ceballos y Fulvio Eccardi. "Diversidad de fauna mexicana". Cementos de México, S.A. Editorial Toppan Printing, Co. Japón.
1991. Banco Mundial. Evaluación ambiental, políticas, procedimientos y problemas Intersectoriales. Vol. I. Trabajo técnico. Vol 139. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
1990. M.V.Z. Ma. de los Ángeles Roa Riol y M.V.Z. Luis Palazuelos Platas. "Memorias del VIII simposio sobre fauna silvestre". Universidad Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México.
1990. Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990.
1990. Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, Segundo listado de actividades altamente riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992
1988. Presidencia de la República. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el D.O.F. de fecha 28 de enero de 1988.
1979. Gustavo Casas Andreu, Clarence J. Mocoy. Anfibios y reptiles de México. Impresora Eureka, S.A.
1978. Rzedowski, J. "Vegetación de México". Editorial Limusa, México.

