

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1. NOMBRE DEL PROYECTO: **“DEPOSITO DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN”**

2. Sector: INDUSTRIAL
3. Subsector: ENERGÉTICO
4. Tipo de proyecto: Almacenamiento y Distribución
5. Estudio de riesgo y su modalidad
NIVEL 1, MODALIDAD INFORME PRELIMINAR DE RIESGO
6. Ubicación del proyecto
CALLE RIO DUERO No. 1204
COLONIA RIBERAS DE SACRAMENTO
7. Código postal
31184
31184
8. Entidad federativa
CHIHUAHUA
9. Municipio
CHIHUAHUA
10. Localidad
CHIHUAHUA

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1. Nombre o razón social

PETRO ON WHEELS S.A. DE C.V.

2. Registro Federal de Causantes (RFC)

POW 111123 M61

3. Nombre del representante legal

GUILLERMO EDUARDO MARTINEZ RUIZ

4. Cargo del representante legal

ADMINISTRADOR UNICO

5. RFC del representante legal

[REDACTED]

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

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

[REDACTED]

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

7. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]

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

I.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

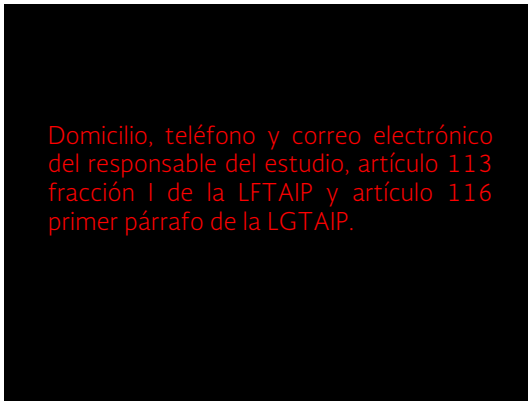
1. Nombre o razón social

FRANCISCO JAVIER GONZALEZ CAZARES

2. RFC

[REDACTED]

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

3. Nombre del responsable	FRANCISCO JAVIER GONZALEZ CAZARES	
4. Dirección del responsable del estudio	 <p>Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.</p>	
5. Entidad Federativa		
6. Municipio		
7. Teléfonos		
8. Correo electrónico		
9. Cédulas Profesionales		420929 Y 632365
10. Constancias de Registro Estatal		012624-S-III Y 012724-S-III

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL DEPOSITO DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLES

El proyecto propuesto es un depósito de combustibles (distribuidora) promovido por la empresa Petro on Wheels, S.A. de C.V. que consiste en la construcción y operación de un depósito de combustibles en un predio de 30,000 m², localizado en la Calle Rio Duero No. 1208, colonia Riberas de Sacramento en la Ciudad de Chihuahua, Estado de Chihuahua, se encuentra dentro de los supuestos establecidos en los artículos 28 fracción 2 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5 inciso D, fracción 4 de su reglamento en materia de Evaluación de impacto ambiental, como obra o actividad que requiere previamente de autorización en materia de Impacto Ambiental.

El artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que “para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta ley, los interesados deberán presentar a la secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obras o actividades que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”, así mismo en el último párrafo se indica: “los contenidos del Informe Preventivo, así como las características y modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidas por el reglamento de la presente ley” .

En cumplimiento a esta disposición se somete al proceso de evaluación en materia de Impacto Ambiental el proyecto de Construcción y Operación del Depósito de Almacenamiento y Distribución de Combustibles, Entre los instrumentos jurídicos vigentes aplicables para evaluar el proyecto se encuentra el Plan de Desarrollo Urbano 2040 del Centro de Población Chihuahua. Tercera Actualización de fecha sábado 12 de diciembre del 2009.

II.1.1 TIPIFICACIÓN DEL PROYECTO



El proyecto Construcción y Operación del Depósito de Almacenamiento y Distribución, ubicado dentro del sector habitacional, con una autorización de cambio de Uso de Suelo, consiste en una obra nueva, proyectada. El proyecto no contempla la realización de ninguna otra obra asociada de competencia de la Federación. El sitio seleccionado no se localiza en ninguna área natural protegida de competencia Federal ni Estatal.

II.1.2 NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la Construcción y Operación del Depósito de un Almacenamiento y Distribución de los productos derivados de PEMEX REFINERÍA como son gasolina Magna, gasóleo y Diesel Sin, pretendiendo una capacidad de almacenamiento de 2,760,000 litros (dos millones setecientos sesenta mil litros) en un predio de 30,000 m² ubicado en la Calle Rio Duero No. 1208, colonia Riberas de Sacramento en la Ciudad de Chihuahua, Estado de Chihuahua.

El depósito contará con ocho tanques de almacenamiento verticales, tres de 500,000 litros y uno de 220,00 litros para almacenar gasóleo, uno de 220,000 litros y dos de 300,000 litros cada uno para almacenar Diesel Sin y uno de 220,000 litros para el almacenamiento de gasolina.

TANQUE	COMBUSTIBLE	VOLUMEN (l)
3	GASOLEO	500,000
1	GASOLEO	220,000
1	DIESEL SIN	220,000
2	DIESEL SIN	300,000
1	GASOLINA	220,000

Contará también con edificaciones consistentes en una barda perimetral, cuarto de control eléctrico, cuarto de bombas, oficinas, baños y laboratorio, cobertizo contra incendios, áreas para maniobras y posiciones de carga y descarga de las pipas, área de llenado de tambos así como zonas de amortiguamiento y áreas verdes.

II. 1. 3 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El proyecto se ha diseñado como una obra apegada a los nuevos lineamientos señalados tanto por PEMEX REFINERÍA para su construcción y diseño, así como por lo establecido en la normatividad ambiental vigente y la reglamentación urbana, estatal y municipal.

Por otra parte, las actividades comerciales y de servicios en la Ciudad de Chihuahua, principales generadores y sustento de su economía, requiere para su operación y crecimiento una garantía permanente de abasto de hidrocarburos; el dinámico crecimiento social y económico ha incrementado considerablemente los vehículos terrestres que demandan abastecimientos de combustibles.

Por lo anterior se considera **justificado y necesario** el desarrollo del **Proyecto Construcción y Operación del Depósito de Almacenamiento y Distribución de Combustibles**.

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión estimada al mes de Enero 2016 es de 4,000,000.00 (cuatro millones) de pesos y su equivalente en dólares 228,571.43 (doscientos veintiocho mil quinientos setenta y un dólares 43/100), al tipo de cambio de \$17.50 pesos por dólar.

II.1.5 DURACIÓN DEL PROYECTO

La vida útil programada para el presente proyecto es de 25 años, en todas sus obras y componentes, los que están incluidos en su totalidad con un programa permanente de mantenimiento preventivo y correctivo para todas las obras e instalaciones del proyecto, Construcción y Operación del Depósito de Almacenamiento y Distribución de Combustibles.

II.1.6 POLÍTICAS DE CRECIMIENTO A FUTURO

A partir de la Construcción y Operación del Depósito de Almacenamiento y Distribución de Combustibles, la empresa promotora considera que podrá atender la demanda de combustibles de la Ciudad de Chihuahua, en los próximos 10 años, por lo que no prevé crecimientos futuros; sin embargo se han considerado todas las posibilidades, conservando el 50% del total de la superficie del predio como área de futuro crecimiento.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PRINCIPALES DEL PROYECTO

El proyecto Construcción y Operación del Depósito de Almacenamiento y Distribución de Combustibles, promovido por la empresa Petro on Wheels, S.A. de C. V. Consiste en la construcción y operación de un depósito de Almacenamiento, venta y distribución de Combustibles en un predio de 30,000 m² ubicado en la Calle Rio Duero No. 1208, colonia Riberas de Sacramento en la Ciudad de Chihuahua, Estado de Chihuahua, con una capacidad de almacenamiento de 2 millones 760 mil litros de combustibles distribuidos entre gasolina, gasóleo, y Diesel sin.

Un Distribuidor de PEMEX es toda persona física autorizada por PEMEX Refinación, mediante la firma de un contrato de suministro previamente establecido, para la compra venta y distribución de combustibles (gasolina, gasóleo y Diesel Sin), elaborados por PEMEX Refinación, CON LA FINALIDAD DE ABASTECER a las estaciones de servicio, de estos productos dentro de una determinada zona de influencia.

Por lo anterior un distribuidor está obligado ante PEMEX refinación y las autoridades competentes de los tres niveles de gobierno contar con instalaciones que cumplan los requisitos mínimos de seguridad y ecología para el recibo y distribución de los combustibles así como presentar una buena imagen para PEMEX refinación

II.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

El Depósito de Almacenamiento y Distribución PEMEX, contará con las siguientes obras e instalaciones y equipo.

- Barda Perimetral
- Dique de contención para los tanques de almacenamiento
- Edificaciones que albergan oficinas administrativas
- Servicios sanitarios, cuarto de control y cuarto de bombas
- Plataforma de concreto para llenado de tambores de 200 litros de diésel
- Área de circulación y maniobras
- Área de estacionamiento
- Área de carga y descarga de combustible
- Cobertizo para bombas contra incendio
- Caseta para subestación eléctrica

- Caseta de vigilancia
- Áreas verdes
- Áreas de amortiguamiento y conservación
- 8 tanques de almacenamiento vertical
- 1 de 220 mil litros para diésel sin
- 2 de 300 mil litros c/u para diésel sin
- 3 de 500 mil litros para gasóleo.
- 1 de 220 mil litros para gasóleo.
- 1 de 220 mil litros para gasolina
- 6 bombas centrífugas de 15 H. P., 440 volts con motor a prueba de explosiones y capacidad de 1000 LPM. 3 para recibo de combustible y 3 para despacho
- 1 bomba centrífuga (file rate) para intemperie de ½ HP con motor a prueba de explosiones con capacidad de 55 a 75 LPM., para llenar tambores de 200 litros de diésel únicamente
- Mangueras e instalaciones en la plataforma de llenado de tambores diésel
- 2 posiciones de carga a tanques de almacenamiento
- 3 posiciones de descarga a pipas, ambas con medidores de flujo y garzas
- Mangueras para conectar pipas a cabezales
- Instalaciones eléctricas y alumbrado a prueba de explosiones en áreas consideradas de riesgo
- Transformador de 75 Kw.
- Compresor de aire con motor de 5 HP
- Medidores de flujo para recibo y despacho de c/u de los combustibles

- **INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y CONTROL**
- Instalaciones eléctricas a prueba de explosiones aplicando la normatividad vigente
- Extintores para fuego tipo ABC
- 5 botones de paro de emergencia
- 1 bomba centrífuga con motor eléctrico para el sistema contra incendio
- Arrestador de flama, válvula de venteo y 2 válvulas para salida de vapor en cada tanque de almacenamiento
- Cañones de agua para combate contra incendios, ubicados en cada dique de los tanques de almacenamiento
- Sistemas de tierras físicas
- Señalización preventiva, indicativa e informativa en todas las instalaciones
- Hidrantes
- Servicio de energía eléctrica, teléfono y agua potable

BARDA PERIMETRAL

La barda principal será de 3.00 m. De altura, con muro de block hueco de concreto de 20 x 20 x 40 cm., cimentación de block hueco de concreto relleno de concreto.

Dalas, castillos y cerramientos serán con armex 15 x 15-4 y colado de concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, columnas y trabe en pórtico de acceso principal de pipas con varillas de $\frac{1}{2}$ ", dimensiones de 0.30 x 0.30 m. Concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$. Las bardas laterales serán de block.

EDIFICACIONES

Las obras que se proyectan realizar para el cuarto de control eléctrico, cuarto de bombas, oficinas, baños y laboratorio se construirá con cimentación de block hueco de concreto altura variable, relleno de concreto., dala de nivelación, castillos y cerramientos de cimentación con armex 15 x 15 -4 y concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ muros de block hueco de concreto de 15 x 20 x 40 cm.

Altura de 2.70 m. Con aplanados en interiores y exteriores utilizando mortero, cemento, arena, proporción 1:4.

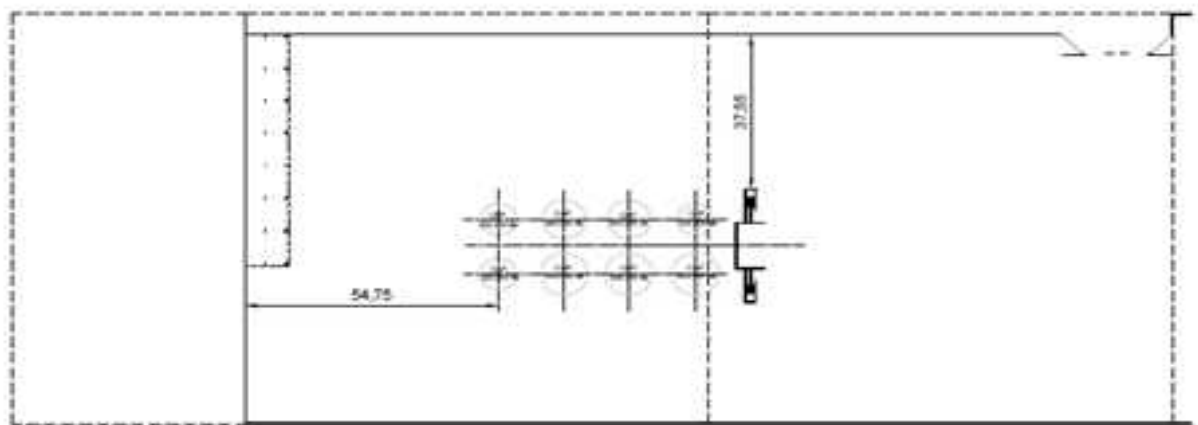
Losa de vigueta y bovedilla, mallalac 6-6/10 x 10 y colado de concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$.

Acabado en todos los edificios con pintura de esmalte tanto en plafones como en muros interiores y exteriores. Cancelería con aluminio natural 4" y cristal de 6 mm., transparente, puertas con antepecho de aluminio natural y cristal de 6 mm., puertas de aluminio natural completas y cancelas en los baños, de marco de aluminio con acrílico de 6 mm. Opaco.

El cobertizo contra incendios se construirá con techumbre metálica y postes metálicos empotrados en concreto armado según cálculo estructural.

OBRAS PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Los tanques de almacenamiento de combustibles serán ubicados en dos zonas de contención, ubicando las gasolinas en una y el diésel en la segunda zona.



La cimentación para los tanques de almacenamiento se realizará en su totalidad con concreto armado $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, varilla de $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ " y 1", según indique el cálculo estructural. La forma de cimienta será circular y su altura será variable. El ancho no será menor a los 50 cm.

Los diques de contención se realizarán con block hueco de concreto de 15 x 20 x 40 cm. altura mínima de 1.20 m. Y aplanados con mortero, cemento y arena; proporción 1:4

Los pisos del interior de la zona de contención serán de concreto armado $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, reforzados con mallalac y terminado pulido.

Las rampas de acceso serán de concreto armado de las mismas características que los pisos.

OBRAS EXTERIORES

Los trabajos que se realizarán en las superficies exteriores son los pisos para el área de maniobras y para las posiciones de carga y descarga de los auto tanques.

En las áreas de carga y descarga los pisos serán de concreto armado $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ de 15 cm. de espesor con varilla $\frac{3}{8}$ @ 20 cm. así como las áreas de circulación pesada como los accesos y salidas.

Las banquetas y guarniciones para la circulación peatonal se realizarán con concreto armado $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, y mallalac 6-6/10 x 10.

Las islas para carga y descarga, el área de llenado de tambos, así como los muretes para tuberías de combustibles serán elaborados con concreto armado $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$.

Las tuberías de drenaje estarán a una profundidad mínima de 60 cm. del techo del tubo al nivel del piso terminado.

Las tuberías para las instalaciones eléctricas que por necesidades del proyecto tuvieran que atravesar algún área de circulación vehicular, se construirán a una profundidad mínima de 50 cm. del lecho del tubo al nivel del piso terminado.

Los tubos para instalaciones eléctricas que no atraviesen circulaciones de vehículos, tendrán una profundidad mínima de 30 cm. del lecho del tubo al nivel del piso terminado.

Las tuberías para combustible, se instalarán a la intemperie en caso de que por necesidades del proyecto tuvieran que atravesar alguna circulación vehicular la profundidad será de 60 cm. del lecho del tubo al nivel de piso terminado.

Las tuberías para el suministro de agua en las posiciones de carga y descarga serán de cobre tipo "L" y se instalarán a una profundidad de 30 cm. del lecho de tubo a nivel de piso terminado.

Las tuberías para las instalaciones contra incendios serán de acero al carbón Cedula 30 y se desarrollarán superficiales en todos los casos.

ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

1. Acotaciones en centímetros excepto donde se indique otra unidad.
2. El acero de refuerzo será electro malla 6 x 6,4-4. $f_y=588399$ kpa (6,000 kg/cm²)
3. Todo el concreto $f'_c=19613.3$ kpa (200 kg/cm²) T.M.A (19 mm) $\frac{3}{4}$ "
4. Todo el concreto se elaborará con impermeabilizante integral dosificado de acuerdo con las especificaciones del producto
5. Todo el concreto se vibrará para lograr su uniformidad
6. Los recubrimientos serán de 2.5 cm
7. Los traslapes de varillas serán de acuerdo al reglamento AC1 vigente (mínimo 40)
8. El concreto tendrá acabado aparente en el interior y común en el exterior
9. Toda las aristas serán achaflanadas de 15 mm (1.5 cm)
10. Se colará plantilla de concreto pobre de 10 cm de espesor en caso de ser colado en sitio
11. Los rellenos se apegarán a la presente especificación con grado de compactación de 90 y 95 % prueba proctor
12. El cable de cobre del sistema de tierra debe ser de sección transversal de 33.6 mm² (2 awg)
13. Todas las interconexiones de los sistemas de tierra deben ser mediante soldadura tipo autofundente
14. Para niveles freáticos altos deben dejar las varillas del sistema de tierra por afuera del registro, introduciendo el cable de cobre a través de la manga del poliducto
15. Cuando el nivel freático es bajo, se instala la varilla de tierra en el cárcamo
16. Se comprobará la calidad de los materiales mediante laboratorio autorizado por CFE y el armado se verificará en sitio
17. Los registros deberán identificarse con las siglas CFE tipo de registro, fecha de fabricación, mes (tres primeras letras), año (últimos dos dígitos), número de serie y nombre del fabricante, las marcas deben estar bajo relieve en cualquiera de las caras interiores de registro sin interferir con la perforación de los ductos con letras de 5 cm de altura mínimo
18. Para ambiente marino y/o suelos salitrosos se debe utilizar cemento tipo II, ip o v según la norma nom c-1
19. En caso de que los pozos sean prefabricados, deben ser inspeccionados por el APEM durante su construcción y contar con su aviso de prueba correspondiente
20. En todas las terminales de los ductos se deben eliminar las aristas vivas mediante el "abocinamiento"
21. Se deben verificar las dimensiones de los transformadores antes de construir la base

II.2.3.COMONENTES DE RIESGO

SUSTANCIAS INVOLUCRADAS EN EL PROCESO.

Los combustibles: gasolina "Magna Sin", "Gasóleo" y "Diesel" sin son las únicas sustancias involucradas en el funcionamiento del Depósito de Almacenamiento y Distribución.

COMBUSTIBLE	CARACTERÍSTICAS
Gasolina magna	Líquido extremadamente inflamable, se incendia fácilmente a temperatura normal, vapores más pesados que el aire por lo que se dispersa por el suelo y se concentra en zonas bajas, esta sustancia puede almacenar cargas electrostáticas debido al flujo en movimiento, los recipientes que hayan almacenado este producto no deben presurizarse, calentarse, soldarse y exponer a fuentes de ignición. La combustión de esta sustancia genera monóxido y bióxido de carbono
Gasóleo	Esta sustancia puede almacenar cargas electrostáticas debido al flujo en movimiento, los recipientes que hayan almacenado este producto no deben presurizarse, calentarse, soldarse y exponer a fuentes de ignición. La combustión de esta sustancia genera monóxido y bióxido de carbono
Diesel sin	Esta sustancia puede generar cargas electrostáticas debido al flujo en movimiento, los recipientes que hayan almacenado este producto no deben presurizarse, calentarse, soldarse y exponer a fuentes de ignición, así mismo pueden explotar si se calientan, los vapores pueden viajar a una fuente de ignición y regresar con flama. la combustión de esta sustancia genera monóxido y bióxido de carbono.

Los componentes riesgosos del proyecto son los combustibles a comercializar Gasolina, gasóleo y Diesel principalmente, que a temperaturas ordinarias tiene la capacidad de desprender vapores a la atmósfera. Lo anterior concuerda con el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, publicado en el Diario Oficial el 4 de mayo de 1992, y con fundamento en la Ley General de Equilibrio Ecológico y de LA Protección al Ambiente, la gasolina y el Diesel están catalogados como sustancias riesgosas por su inflamabilidad.

La gasolina, el gasóleo y el diésel son las únicas materias primas que son requeridas en el Depósito de Almacenamiento y Distribución, y es el resultado de una mezcla de hidrocarburos obtenida en el proceso de refinación del petróleo crudo ya sea por cracking térmico, cracking catalítico, reformación catalítica, alquilación, polimerización o de manera directa; cada uno de los combustibles obtenidos por los diferentes procesos tiene una composición diferente.

Las propiedades y características de la gasolina son las siguientes:

Número C. A. S.	8006-61-9
Número de Naciones Unidas.	1203
Nombre del fabricante o importador.	El fabricante es PEMEX, a través de la División Refinería y se obtiene mediante la Gerencia de Comercialización.
Nombre comercial:	Gasolina.
Nombre químico:	Mezcla de aromáticos, hexano, heptano y octano.
Fórmula química:	$C_n H_{2n+2}$ (n de 5 a 8)
Estado físico:	Líquido
Peso molecular:	114 g/g mol
Densidad a temperatura inicial (TI):	0.77 g/ml
Punto de ebullición:	36°C a 242 °C
Calor de vaporización a (T2):	75 Cal/g
Calor de combustión como liquido:	8,800 BTU/lb
Calor de combustión como gas:	18,800 BTU/lb
Temperatura del líquido en proceso:	22 °C, promedio de temperatura ambiente
Volumen a condiciones normales:	80,000 litros



Volumen del proceso:	80,000 litros
Presión de vapor a 20 °C:	5 mm Hg
Densidad de vapor (AIRE = l):	3.31
Reactividad en agua:	Nula
Velocidad de evaporación	(butil acetona = l): 0.98 s/u
Temperatura de auto ignición:	280 °C
Temperatura de fusión:	60 °C
Densidad relativa:	0.727
Solubilidad en agua:	Insoluble
Color:	Azul oscuro.
Punto de inflamación:	42 °C
Por ciento de volatilidad:	100 %

Reactividad.

La actividad química de la gasolina es baja y no reacciona con el agua; Sin embargo, con el aire sucede una oxidación de los hidrocarburos, formando un material gomoso que usualmente permanece disuelto en la gasolina.

Estabilidad de las sustancias.

La inestabilidad de estos hidrocarburos ante la oxidación se debe a la concentración elevada de olefinas y parafinas con un átomo de hidrógeno, unido a un átomo de carbono terciario, que provoca ciertas condiciones de inestabilidad en la gasolina generando el material antes indicado.

Incompatibilidad (sustancias a evitar).

La gasolina reduce seriamente su calidad si se contamina con agua, aceites lubricantes, grasas, detergentes, polvo o con cualquier sustancia diferente.

Descomposición de componentes peligrosos.

No existe una descomposición natural de la gasolina, sin embargo, su combustión produce compuestos como el monóxido de carbono que puede provocar asfixia y/o óxidos de azufre y nitrógeno que contaminan la atmósfera.

Polimerización peligrosa.

La gasolina sufre una ligera polimerización, formando compuestos que no son peligrosos y que se reintegran a la misma mezcla de hidrocarburos.

Condiciones a evitar.

Es necesario evitar el contacto de la gasolina con aire y con sustancia extrañas; así mismo se debe evitar la mezcla de los diferentes tipos de gasolina (principalmente los de gasolina Magna Sin y gasolina Premium) en los tanques de almacenamiento.

Corrosividad

La gasolina no es corrosiva, sin embargo, tiene un valor de corrosividad menor de un cm por año sobre el aluminio.

Radioactividad

Los combustibles fósiles no tienen ninguna característica radioactiva.

Productos de combustión.

La reacción de combustión de los hidrocarburos, produce bióxido de carbono, monóxido de carbono y agua, adicionalmente óxidos de azufre y nitrógeno.

Inflamabilidad

Límite de Inflamabilidad	Porcentaje %
Superior	1.4
Inferior	7.6

II.2.4 ESPECIFICACIONES GENERALES PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE PEMEX.

Todo depósito de almacenamiento y distribución de PEMEX, independientemente de su capacidad de almacenamiento, deberá estar ubicado fuera de zonas urbanas con el fin de preservar la integridad de la población.

De acuerdo a las disposiciones oficiales se indican que la distancia mínima de aislamiento (área de amortiguamiento) para el caso de plantas de distribución y energéticos derivados del petróleo debe ser de 75 m (setenta y cinco metros) como mínimo a fin de evitar situaciones críticas en el desarrollo de los centros de población.

Las distancias mínimas de resguardo para desarrollo urbano con respecto a depósitos de almacenamiento y distribución se determinaron de acuerdo con el método estándar API-521 (American Petroleum Institute), considerando el riesgo mayor de incendio de los depósitos de almacenamiento y distribución de tal manera que las áreas habitadas queden ubicadas fuera de la zona de radiación terminal durante un posible siniestro.

En aquellas poblaciones en las que se dispongan de corredores industriales, los depósitos de almacenamiento y distribución deberán estar localizadas dentro de estos, contando con una franja perimetral de aislamiento para el conjunto con fines ecológicos de un ancho mínimo de 25 m (veinticinco metros), determinados según los análisis y normas técnicas ecológicas.

Las instalaciones del depósito de almacenamiento y distribución de PEMEX están sujetas a los requerimientos de seguridad y operatividad, tomando en cuenta la ubicación de los elementos del conjunto y la relación que se guarda entre cada uno de ellos.

ÁREA DE ALMACENAMIENTO

El área de almacenamiento se localizará en la parte más alta del depósito y en dirección opuesta a los vientos nominales.

Los límites de esta área estarán marcados por el eje de los muros de contención de los tanques de almacenamiento en caso de existir desniveles en el terreno, este deberá ser a favor del cobertizo de bombas, de tal manera que se eviten las inundaciones.

Las distancias mínimas con respecto a otras áreas deberán ser:

75 m de construcciones habitadas fuera de las unidades de almacenamiento y distribución.

25 m de construcciones del depósito de almacenamiento y distribución.

15 m del cobertizo de bombas.

10 m como mínimo entre diques.

Se deberá disponer de un área de reserva para futuras aplicaciones, de acuerdo al crecimiento de la demanda.

La distancia mínima de pared a pared entre dos tanques de almacenamiento deberá ser la mitad del diámetro del tanque mayor.

ÁREA DE RECIBO Y DESPACHO DE AUTO TANQUES

Estas áreas deberán ser amplias y adecuadas para maniobras de los auto tanques que se reciban en el dimensionamiento del área de descarga, se deberá considerar el recibo simultaneo de cuatro auto tanques uno de cada producto.

Las distancias mínimas con respecto a otras áreas deberán ser 75 m de casas habitadas fuera de las instalaciones, 30 m de las propias instalaciones y 15 m entre sí.

Se dispondrá de un área para futuras ampliaciones de acuerdo al crecimiento de la demanda.

Por ningún motivo se permitirá que los autotanques sean descargados fuera de las instalaciones.

ÁREAS DE LLENADO DE TAMBORES DE 200 LITROS

Deberá localizarse anexa al corredor de tuberías.

Las distancias mínimas con respecto a otras áreas deberán ser:

35 m. De construcciones habitadas fuera del depósito de almacenamiento y distribución.

10 m. de construcciones del propio depósito.

CUARTO DE BOMBAS Y CORREDOR DE TUBERÍAS

Se debe localizar un intermedio entre las áreas de almacenamiento y las de recibo y despacho de auto tanques, las distancias mínimas con respecto a otras áreas deberán ser:

10 m del muro de contención

15 m del área de recibo y despacho

10 m de cualquier otra instalación

Se deberá disponer de un área de reserva para futuras ampliaciones de acuerdo al crecimiento de la demanda del mercado.

En caso de existir desniveles en el terreno, ese deberá ser a favor del cuarto de bombas con respecto al área de almacenamiento a efecto de evitar inundaciones.

Deberá contar con cobertizo de concreto o de estructura metálica para protección de las bombas.

Todas las bombas para la carga y descarga de auto tanques deberán ubicarse dentro del cobertizo.

En área de control de las bombas deberá localizarse dentro del cobertizo, en la parte más próxima al sentido de los vientos dominantes asimismo se deberá tener completa visibilidad del interior del área de control hacia las bombas.

Todas las bombas deberán estar identificadas.

Se deberá contar con una toma de agua de suficiente capacidad para el lavado de posibles derrames.

Todas las bombas deberán de contar con la siguiente instrumentación:

Protección por baja presión de succión y alta presión de descarga

Válvula de recirculación

Manómetro de descarga

Purgas correspondientes

Sistema de paro de emergencias en el área de control así como de recibo y despacho.

Las bombas se deberán colocar sobre bases de concreto armado por encima de nivel de piso terminado

El piso deberá estar diseñado con pendientes hacia el registro de drenaje.

FOSA DE SEPARACIÓN API

Deberá localizarse en el extremo del terreno más próxima a la salida del drenaje municipal.

Distancias mínimas:

10 m con respecto a otras instalaciones

15 m de la barda perimetral

OTRAS ÁREAS

La localización del transformador eléctrico estará en función de la acometida de la Comisión Federal de Electricidad y en dirección de los vientos dominantes.

Las oficinas se situarán a 15 m como mínimo de las áreas operativas y deberán tener visibilidad a todas las instalaciones de la planta.

A partir de la barda perimetral deberá existir una franja mínima libre de 20 m hacia el interior del depósito de almacenamiento y distribución.

El área de estacionamiento exterior para autotanques se deberá localizar a 10 m como mínimo de las instalaciones del depósito de almacenamiento y distribución.



Ubicándose dentro del predio y fuera de las instalaciones. La superficie se determinará por el número de auto tanques que se pretendan recibir en promedio diario.

ÁREA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO SUPERFICIALES

En apego a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Así como su reglamento en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera, los tanque de almacenamiento superficiales verticales deberán cumplir con la disposición de doble contención y sistema de recuperación de vapores, con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y la atmósfera respectivamente.

CÓDIGOS APLICABLES

Los tanques de almacenamiento superficiales deben de construirse cumpliendo con lo señalado en los códigos y estándares siguientes:

ASTM	American Society for Testing and Materials
API	American Petroleum Institute
NFPA	National Fire Protection Association
UL	Underwriters Laboratories

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TANQUES VERTICALES

La construcción y dimensionamiento de los tanques de almacenamiento verticales, deberá sujetarse a las medidas y capacidades de almacenamiento, de acuerdo a lo indicado en los estándares API 650 y UL 142

CLASE	LITROS
GASOLEO	1,720,000
GASOLINA	220,000
DIESEL SIN	600,000

El empleo de tanques verticales API 650 es recomendable para capacidades de almacenamiento mayores a los 240 Mil lt. utilizando un solo tanque, ya que la capacidad estándar máxima de un tanque vertical UL 142 es de 190,000 lt.

Los materiales de construcción para tanque API 650 deberán ser nuevos, de acero al carbón grado estructural ó comercial, de acuerdo a los estándares ASTM 283 y ASTM 285.

Para tanques verticales UL 142, los materiales de construcción deberán ser nuevos, de acero al carbón, grado estructural o comercial ASTM A-36.

CONSTRUCCIÓN DE TANQUES



VENTEO DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Los tanques de almacenamiento, deberán contar con venteos normales y de emergencia adecuadas, con el fin de prevenir vacío o presión suficiente que pudieran deformarlos permanentemente, durante las operaciones de llenado y vaciado ó como consecuencia de los cambios de temperaturas ambientales.

Los tanques verticales con membrana interna deberán contar con venteo normal adecuado para evitar la sobre fatiga del techo o de la membrana, el venteo se localizará en el techo fijo.

REQUISITOS DE VENTEO

Se deberán tener venteos apropiados para cualquiera de las siguientes condiciones en los tanques de almacenamiento:

- Succión de aire debido al vaciado del contenido del tanque a gasto máximo.
- Succión de aire a causa de la contracción y condensación de los vapores ocasionada por un incremento de temperatura.
- Expulsión de gases al llenado del tanque a gasto máximo y a la evaporación máxima y a la evaporación máxima motivada por dicho flujo
- Expulsión de gases debido a la expansión y evaporación causada por la elevación máxima de la temperatura (expulsión térmica)
- Expulsión de gases motivada por la exposición de fuego.

CAPACIDAD DE VENDEO

La capacidad de venteo y los diámetros de las válvulas de presión-vacío deben calcularse de acuerdo al método "VAREC".

FORMAS DE VENDEO

Venteos normales:

Los venteos normales deberán efectuarse por medio de válvulas de presión-vacío o boquillas para venteo con dispositivo arrestador de flama de acuerdo a lo siguiente:



VISTA INFERIOR

Los hidrocarburos líquido con temperatura de inflamación mayor de 60° C (Diesel o Diáfano) se podrán almacenar en tanques verticales u horizontales, sin válvulas de alivio, con comunicación directa a la atmósfera (venteos abiertos) y sin dispositivo arrestador de flama.

Los hidrocarburos líquidos con temperatura de inflamación mayor de 60° C (Gasolinas) se podrán almacenar en tanques verticales u horizontales, los cuales deberán estar provistos con válvulas de presión-vacío con arrestador de flama integrado. Los dispositivos de alivio se mantendrán cerrados mientras no los opere la presión positiva o negativa.

Venteos de Emergencia

Todos los tanques de almacenamiento, deberán contar con una capacidad adicional de venteo con el fin de relevar la presión interna producida en caso de incendio.

Los dispositivos para relevar la presión podrán ser:

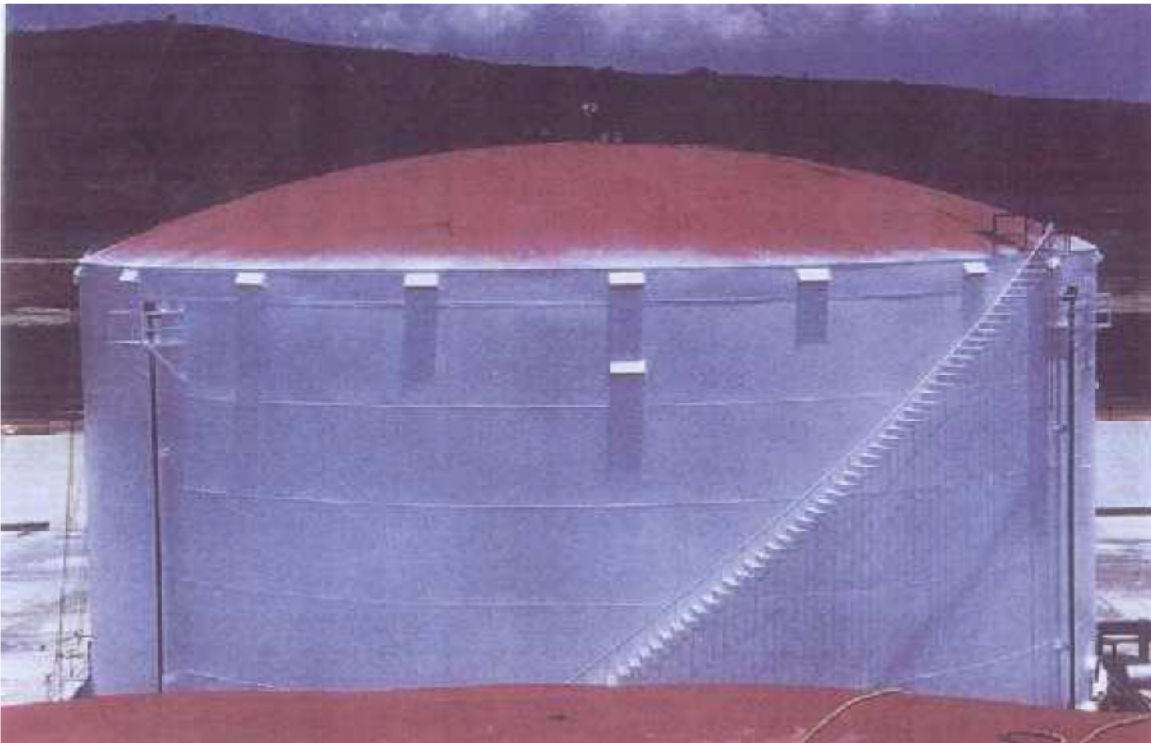
- Válvulas de tapa con bisagra, la cual se sierra
- Tapa con pernos largos que permitan abrirla al incremento de la presión y cerrarla al disminuir.
- Una o varias válvulas de alivio (válvulas presión-vacío)
- Registro hombre que permita que su cubierta se levante cuando los tanques estén expuestos a cualquier condición a normal de presión interna.
- Unión entre el techo y la envolvente más débil que la más débil de las juntas de la envolvente o de la unión fondo-envolvente.



VISTA SUPERIOR DE LA MEMBRANA FLOTANTE INTERNA

CONSIDERACIONES DE LA LOCALIZACIÓN DE LAS VÁLVULAS DE PRESIÓN-VACÍO.

- Lo más alejado posible de la boquilla de alimentación al tanque, ya que producen salpicaduras y vapores por el tubo rompe-vacío.
 - En la parte opuesta a la plataforma de medición, y de acuerdo con los vientos dominantes.
 - Las válvulas de venteo adicional deberán localizarse lo más cerca de las válvulas de relevo normal.
-
- CONEXIONES (BOQUILLAS) DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS
 - Las boquillas para la conexión de tuberías y accesorios, entradas hombre en la envolvente y techo así como las placas refuerzo, deberán ser construidas de acuerdo al estándar API 650
 - Los materiales de construcción para los cuellos de registro hombre y boquillas deben ser de acero sin costura, de acuerdo a las especificaciones ASTM A53, ASTM A524 o API 5L
 - La posición de las boquillas y registro hombre deberá ser de acuerdo al proyecto de construcción.



Desde 1989 aceros transformados nacionales S.A., compañía 100% mexicana pionera en el país en la fabricación e instalación de estos equipos, mismos que han tenido una excelente aceptación por la paraestatal PEMEX, diseña, fabrica e instala membrana flotantes internas en tanques verticales en los cuales se almacenan productos derivados del petróleo.

Con la instalación de la membrana se evita al máximo la generación y acumulación de vapores entre la superficie del líquido y la cúpula fija del tanque logrando con esto erradicar la emanación de gases tóxicos, la contaminación del medio ambiente, un alto porcentaje de explosividad en su interior, evitando grandes pérdidas económicas por evaporación de productos almacenados. Para retener y condensar los vapores emanados en la atmósfera se instala la membrana flotante interna elaborada de aluminio tipo pontón tubular con sello perimetral tipo zapata, con tecnología de punta.

CIMENTACIÓN

- Los tanque de almacenamiento deberán estar soportados al centro de cimientos construidos a base de anillos de concreto.
- El ancho de anillo deberá ser calculado de acuerdo a lo indicado a la norma para proyecto de obras No. 2.115.01 "Cimentación de Tanques", pero en ningún caso el ancho deberá ser menor a 0.30 m.
- Los anillos deberán ser rellenos con arena o grava , la superficie del relleno deberá ser de concreto con unan pendiente máxima del 2.0% del centro del extremo interior del anillo.
- En el diseño y construcción de los anillos de cementación, dependerá del estudio de la mecánica del suelo, vientos dominantes, peso muerto del tanque, peso del producto al almacenar al 100% del capacidad del tanque así como de un factor de seguridad, con el fin de evitar asentamientos.
- Es muy importante que las cimentaciones destinadas para tanques con membrana interna flotante conserven la verticalidad para que la operación de éstas sea la adecuada.

DIQUES DE CONTENCIÓN

- Todos los tanques de almacenamiento verticales y horizontales deberán estar limitadas por diques de contención, con el fin de evitar que en el caso de derrames o siniestros, éstos se extiendan hacia otras áreas de los Depósitos de Almacenamiento, así como tener la posibilidad en un momento dado de poder recuperar el producto cuando se tengan derrames de consideración.

- La altura del dique de contención será de 1.20 m. Como mínimo y 1.80 m como máximo sobre el nivel del piso terminado.
- Atendiendo a las disposiciones ecológicas de la no contaminación del subsuelo, los pisos dentro de los diques de contención serán de concreto impermeable con pendientes a registros de drenajes (ver capítulo de drenajes)
- Por ningún motivo se permitirá que el producto se filtre al subsuelo, en caso de derrames o siniestros.
- La capacidad volumétrica de los diques de contención será 1.2 veces el volumen del tanque de almacenamiento de mayor capacidad dentro de cada dique, más el volumen que ocupen otras construcciones, como lo son las cimentaciones de los propios tanques.
- La distancia mínima del muro de contención al límite de propiedad no deberá ser menor de 20.0 m.
- Por ningún motivo se permitirá que los muros o diques de contención hagan la función de barda que limite la propiedad de las instalaciones.
- La distancia mínima de dique de contención a tanque será igual a la altura del tanque considerado para una capacidad colectiva de almacenamiento igual o menor de 30,000 BLS, dentro de un mismo dique. Para capacidades colectivas mayores de 30,000 BLS, la distancia mínima será la mitad del tanque considerado.
- Para tanques de almacenamiento de 10,000 BLS. Y menores, cuya capacidad colectiva no exceda a los 15,000 BLS. Se deberán limitar mediante cunetas para recolectar pequeños derrames de producto y evitar que se extiendan en toda el área interior del dique.



- Dentro del dique de contención se deberá contar con subdivisiones (guarniciones) que al igual que las cunetas, tienen la finalidad de evitar que las posibles fugas se extiendan; este pequeño muro de contención será de 0.45 m. De altura del nivel del piso terminado o bien de la altura que resulte para contener un 10% de la capacidad del dique o tanque que limite.
- Dentro de los diques de contención no deberá existir equipo eléctrico.
- Las válvulas de entrada y salida de productos de los tanques de almacenamiento se deben localizar fuera del dique de contención.
- Todo tanque de almacenamiento deberá tener como mínimo un frente de ataque, es decir, debe estar localizado adyacente a un dique de contención, el cual tenga acceso a una calle de servicio para que en caso de siniestro se facilite el ataque de contra incendio.



ASPECTOS GENERALES

- Todos los tanques de almacenamiento deben estar pintados de color blanco debido al bajo grado de absorción del calor y al alto grado de difusión en la superficie de los tanques minimizando de esta manera las pérdidas por evaporación.
- Todo los tanques deberán estar identificados por número consecutivo, capacidad en litros y producto que almacena. Las letras serán de tipo helvéticas de color negro, guardando una proporción con el tamaño del tanque.
- Todos los tanques deberán contar con accesos para lo cual se requerirá la instalación de plataformas, escaleras, barandales y pasarelas.

• TUBERÍAS DE PRODUCTO

GENERALIDADES

- Las tuberías del producto deberán agruparse y ordenarse de tal manera que su instalación sea funcional lo más sencilla y que presente mayor facilidad de mantenimiento.
- Se deberá contar con espacios libres entre el rack de tuberías y equipo e instalaciones adyacentes, así mismo entre las tuberías para el acceso

rápido en caso de reparación.

- Las tuberías deberán ser superficiales, soportadas en bases de concreto a una altura de 0.75 m. Del nivel del piso terminado y anclados de tal manera que durante su operación no se presente afectaciones por vibraciones.
- El espaciamiento entre soportes deberá ser de 6.0 m.
- En áreas por las que transiten auto tanques, las tuberías deberán ser protegidas, mediante trincheras abiertas o cubiertas. La profundidad mínima a la cual se instalarán las tuberías será de 1.30 m. Abajo del nivel del piso terminado.
- Las tuberías también podrán soportarse sobre mochetas, el espacio mínimo entre el enrase de concreto de dichas mochetas y el nivel del piso terminado deberá ser de 0.30 m.
- En todo ramal o derivación se deberá contar con una válvula de bloqueo.
- La separación del extremo de una brida a tubería adyacente deberá ser de 75 mm. Como mínimo.
- Todas las tuberías deben estar pintadas de color blanco.
- Con el fin de identificar el producto que conducen las tuberías, en estas se deben pintar bandas con un ancho mínimo de 0.15 m. De acuerdo al siguiente código de colores.

IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTO DE TUBERÍAS

PRODUCTO	COLOR
MAGNA	AMARILLO
PREMIUM	AZUL
DIESEL SIN	BERMELLÓN

- Junto a cada banda de identificación de producto se deberá indicar el sentido de flujo y el destino del mismo.
- El tamaño de letra de las leyendas será de acuerdo a la siguiente tabla:

TAMAÑO DE LETRAS PARA LEYENDAS EN TUBERÍAS DE PRODUCTO		
DIÁMETRO NOMINAL (in)	TAMAÑO DE LETRAS	
	(in)	(mm)
2 ½	¾	19
3 A 6	1 ¼	32
7 A 10	1 ½	64

MATERIALES PARA TUBERÍAS DE PRODUCTO

BRIDAS	
150 lb.	De acero al carbón forjado ASTM A-181 Gr. I. Cara realizada; construidas de acuerdo con ANSI B16.5
1 ½" o y menores	De embutir para soldar
2" a 12"	Cuello para soldar. Diámetro interno (bore) igual al diámetro interno de la tubería
2" a 24"	Tipo deslizable, este tipo de bridas se emplearán para reducción o en donde es impráctico el uso e bridas cuello soldable.
BRIDAS CIEGAS	
2" a 24"	De acero al carbón forjado ASTM A-181 Gr. I. Cara realizada; construidas de acuerdo con ANSI B16.5
CONEXIONES	
1 ½ o y menores	De embutir para soldar 3000 lb, acero forjado ASTM A-105 Gr. II
2" a 12"	Soldables, de acero al carbón ASTM A-234 Gr. WPB, peso estándar

TUERCAS UNIÓN	
1 ½ y menores	3000 lb, acero forjado ASTM A-105 Gr. II, de embutir para soldar, asientos integrales de acero.
1 ½ y menores	Igual al anterior pero roscadas.
TAPONES MACHO	
1 ½ y menores	Sólidos de acero forjado ASTM A-105 Gr. II, 3000 lb, roscados
VÁLVULAS	
1 ½ y menores	800 lb, de acero forjado ASTM A-105 Gr. II, asientos, vástago y empaques de fabricación estándar. De embutir para soldar o roscadas.
Compuerta	Cuña sólida
Globo	Disco suelto
Angulo	Disco suelto
Retención	Tipo bola horizontal o vertical de embutir para soldar. La rosca será de 600 lb.
Macho	300 lb ANSI, roscadas; cuerpo de acero al carbón fundido ASTM A-216 Gr. WCB. Y empaques de fabricación estándar.
2" y 2 ½"	150 lb. Con bridas cara realizada de acero al carbón fundido ASTM A-216 Gr. WCB; asientos vástago.
Compuerta	Cuña sólida
2" y mayores	150 lb, con bridas cara realizada de acero al carbón fundido ASTM A-216 Gr. WCB; asientos, vástago y empaques de fabricación estándar.
Globo	Disco suelto
Ángulo	Disco suelto
Retención	Balancín
3" y mayores	150 lb, con bridas cara realizada de acero al carbón fundido ASTM A-216 Gr. WCB; asientos, vástago y empaques de fabricación estándar.
Compuerta	Cuña sólida
MACHO	
2" a 6"	150 lb, con bridas cara realizada de acero al carbón fundido ASTM A-216 Gr. WCB; operadas con maneral
8" a 12"	150 lb, con bridas cara realizada de acero al carbón fundido ASTM A-216 Gr. ECB; operadas con engranes
BOLA	
1 ½ y mayores	600 lb, de embutir para soldar, de acero forjado; obturador tipo de bola flotante, AISI 316
2" y mayores	150 lb, con bridas cara realizada de acero al carbón fundido ASTM A-216 Gr. WCB; obturador tipo de bola flotante con sello ajustable, de acero al carbón fundido y cromado.

Tornillería	Espárragos de acero de aleación ASTM A-193 Gr. B7, con dos tuercas hexagonales de acero al carbón ASTM A-194 Gr. 2H.
Empaques	De asbesto comprimido de 1/16" de espesor.
TUBERÍAS	
1 ½ y menores	De acero al carbón ASTM A-53 Gr. B, sin costura, extremos planos.
2" a 16"	De acero al carbón ASTM A-53 Gr. B, sin costura, extremos biselados para soldar.

Las cedulas de las tuberías serán de acuerdo a la siguiente tabla.

ESPEORES DE TUBERÍAS	
DIÁMETRO NOMINAL (in)	CEDULA
1 ½ y menores	80
2 a 6"	40
8" a 12"	30
NIPLES	
1 ½ y menores	De acero al carbón ASTM A-53 Gr. B, sin costura, extremos planos roscados, cedula 80
TIPOS DE UNIÓN ENTRE TUBERÍAS Y ACCESORIOS	
1 ½ y menores	De embutir para soldar
2" y mayores	Soldables

II.2.5 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-1999, RELATIVA A LAS INSTALACIONES DESTINADAS AL SUMINISTRO Y USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

El objetivo de esta Norma Oficial Mexicana, es establecer las disposiciones y especificaciones de carácter técnico, que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a protección contra choque eléctrico, efectos térmicos, sobre corrientes, corrientes de falla, sobre tensiones, fenómenos atmosféricos e incendios entre otros. El cumplimiento de las disposiciones indicadas en esta Norma Oficial Mexicana, garantizará el uso de la energía eléctrica en forma segura.

El artículo 515 de la Norma señala las especificaciones y lineamientos requeridos para las instalaciones eléctricas en las Plantas de Almacenamiento.

El Artículo 515-1 de la NOM-002 SEDE 1999 define “Una planta de almacenamiento es un lugar donde se reúnen líquidos inflamables por medio de buques-tanque, conductos, carros-tanque, o autos-tanque donde los líquidos son almacenados para propósitos de distribución, por medio de buques, ductos, carros-tanque, o autos-tanque o tanque portátiles o contenedores”.

Por otra parte clasifica las áreas por clase y división, estableciendo que un área clase 1 es aquella en las cuales están o pueden estar presentes en el aire gases o vapores inflamables en cantidades suficientes para producir mezclas inflamables.

Un área clase 1, división 1, es aquella donde, bajo condiciones normales de operación, existen concentraciones de gases o vapores inflamables, esta clasificación incluye las áreas donde se transfieren, de un recipiente a otros líquidos inflamables.

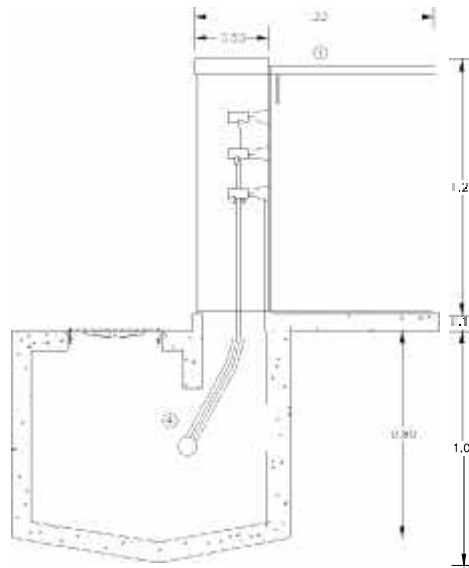
De acuerdo a la clasificación de la norma, el Depósito de Almacenamiento y Distribución, esta regulada como un área case 1 división 1.

Las reglas generales se deben aplicar a las instalaciones de alambrado y equipo eléctrico en las áreas clasificadas como clase 1.

La instalación del transformador trifásico que requiere el Depósito de Almacenamiento y Distribución, estará sujeta y observará todas y cada una de las reglas que señala la norma.

II.2.6 MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS

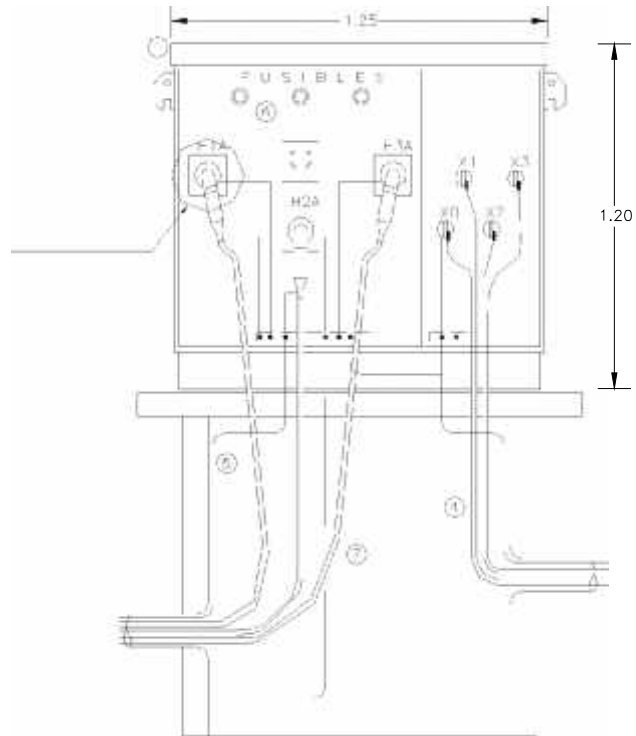
Transformador Marca Prolec trifásico tipo pedestal KVA-13,200, 7620-220 y/ 127 volts (+2-2) conexión estrella en A.T. y en B.T. auto enfriado en aceite, 3 fases, 60 ciclos con 4 derivaciones de 2.5% c/u, 2 arriba y 2 abajo de la tensión normal, de alta tensión, 65° C. Sobre elevación de temperatura a 2,300 MSNM clase OA, NBAI 30 Kv. en B.T. y 95 Kv. En A.T. para operar en sistema anillo.



Transformador con relación de materiales

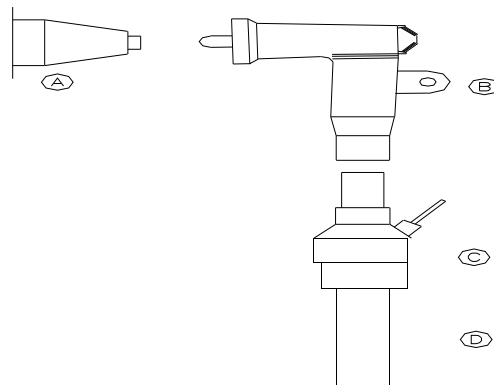
VISTA DE PERFIL

1	Transformador tipo pedestal	PROLEC
2	Codo de Operación con carga CAT. 16°1 A4	elastimold
3	TUBO CONDUIT DE PVC TIPO PESADO DE 4' DE DIAMETRO	rECS
4	Conductor en b.t. formado por un hilo por face. Calibre Cu 4/o awg	Conductores Monterrey
5	Sistema de conexión a tierra compuesto de: varilla de tierra de 16 x 3000 mm. Cable de cobre desnudo cal. 2 awg. Soldado con cadwell	
6	Fusible en alta tensión tipo bayoneta con capacidad de 3.3 amp. X fase	
7	Cable aislado para 15 Kv. De aluminio xlp. Ds. Cal. 1/0	Condumex
8	Codo con fusible integrado 15Kv. 200 mp. Cal.1/0 awg.	Elastimold
9	Conexión tipo soldable	



VISTA DE ELEVACIÓN

- a).- boquilla tipo inserto cat. 16.01 a4
- b).- Conector tipo codo de operación con carga cat. 166rb 5240
- c).- adaptador de tierras cat. 21ma-f
- d).- cable de potencia 15Kv. AI1/0



DETALLE "A"

Reglas generales aplicables a instalaciones de transformadores en áreas clase 1 división 1.

Los transformadores que no contengan un líquido combustible deben instalarse en bóvedas aprobadas secciones 450-41-450-48.

Bóvedas de Transformadores

Ubicación. Las bóvedas deben ubicarse donde puedan ser ventiladas al aire exterior sin el uso de tubos extractores o conductos, siempre que sea posible.

Paredes, techos y piso. Las paredes y el techo de las bóvedas deben construirse de materiales que tengan la resistencia estructural adecuada a las condiciones que puedan presentarse y una resistencia mínima al fuego de tres horas.

Los pisos de las bóvedas en contacto con la tierra deben ser de concreto de un espesor mínimo de 10 cm y cuando la bóveda se construya sobre un espacio libre o arriba de otros pisos, el piso debe tener la adecuada resistencia estructural para la carga soportada y una resistencia mínima al fuego de tres horas. Para los propósitos de esta Sección no se permiten construcciones atornilladas ni con paredes de paneles.

NOTA: Una construcción típica que posee una resistencia al fuego de tres horas es una construcción de concreto reforzado de 15 cm de espesor.

Entradas. Las entradas de las bóvedas deben estar protegidas como sigue:

a) Tipo de puerta. Cada espacio que conduzca a una bóveda desde el interior de un inmueble debe estar provisto de una puerta de cierre hermético, de un tipo que tenga una resistencia mínima al fuego de tres horas. Este tipo de puerta debe instalarse en una abertura de una pared exterior, cuando las condiciones lo justifiquen.

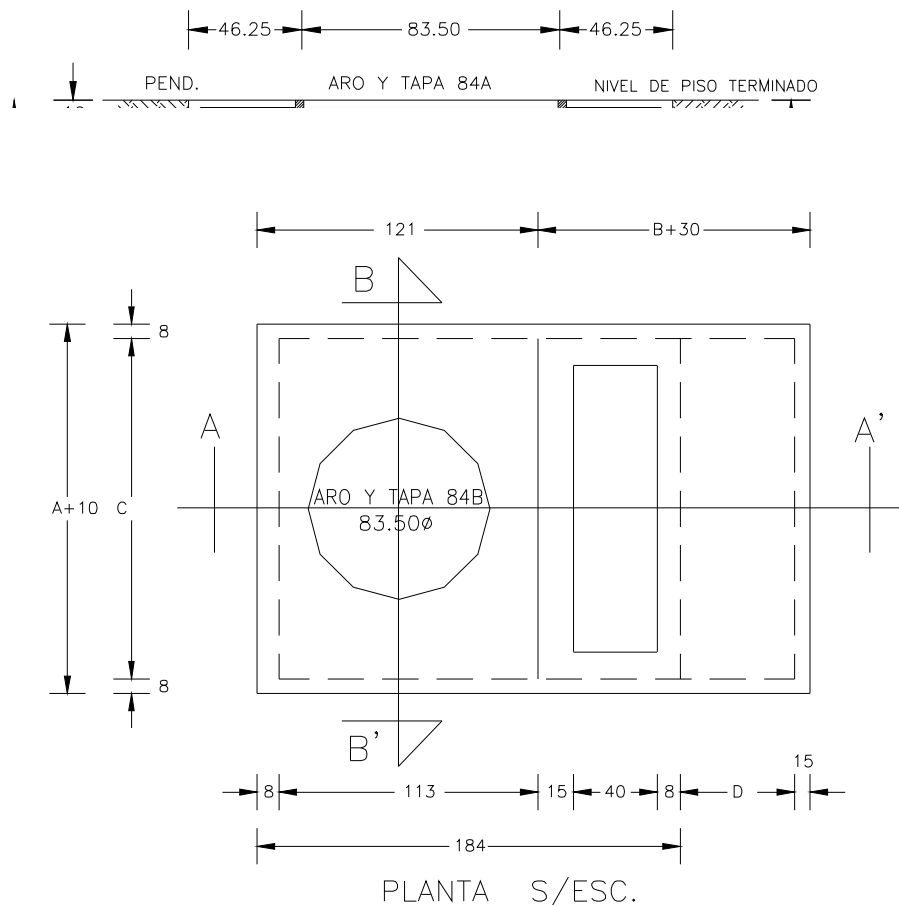
b) Murete. Cada una de las puertas debe proveerse de un murete de altura suficiente para confinar dentro de la bóveda el aceite del transformador de mayor volumen y en ningún caso debe ser menor de 10 cm.

c) Cerraduras. Las puertas de entrada deben tener cerraduras y deben mantenerse cerradas. Permitiendo el acceso solamente a personal calificado. Las puertas para el personal deben abrir hacia afuera y estar equipadas con barras de pánico, placas de presión o cualquier medio que las mantenga cerradas, pero que puedan abrirse desde adentro bajo presión simple.

Abertura de ventilación. Deben proveerse aberturas de ventilación de acuerdo con lo siguiente:

a) Ubicación. Las aberturas de ventilación deben ubicarse lo más lejos posible de puertas, ventanas, salidas de incendio y materiales combustibles.

b) Disposición. Una bóveda ventilada por circulación natural de aire puede tener la mitad, aproximadamente, del área total de aberturas necesarias para la ventilación en una o más aberturas cerca del suelo y el resto en una o más aberturas en el techo o en las paredes cerca del techo; toda el área que se



Almacenamiento dentro de las bóvedas. No deben almacenarse materiales dentro de las bóvedas de los transformadores.

No debe haber puertas ni otra abertura de comunicación entre la bóveda y el área división 1.

Debe haber ventilación suficiente para expulsar continuamente los gases o vapores combustibles.

Las aberturas o ductos de ventilación deben conducir a un lugar seguro fuera de la construcción.

MEDIDORES, INSTRUMENTOS Y RELÉS

En las áreas clase 1, división 1 los medidores, instrumentos y relés, incluyendo kilowatt horímetros, transformadores de instrumento, resistencias, rectificadores y válvulas termoiónicas, deben estar en envolventes aprobados para áreas clase 1, división 1, los gabinetes aprobados incluyen envolventes a prueba de explosivos y envolventes purgados y presurizados.

MÉTODOS DE ALAMBRADO

Se deben alambrear en tubos (conduit) metálico tipo pesado o semipesado. Todas las cajas, accesorios y uniones deben tener conexiones roscadas para la unión del tubo (conduit) y deben ser a prueba de explosión.

Las uniones roscadas deben entrar por lo menos con cinco cuerdas completas de rosca, donde sea necesario emplear conexiones flexibles, como en las terminales de motores, se deben usar accesorios flexibles.

SELLOS EN TUBO (CONDUIT)

Los sellos deben localizarse:

1. en cada tramo de tubo (conduit) que entra en una envolvente de desconectadores, interruptores automáticos, fusibles, relés, resistencias u otros aparatos que puedan producir arcos, chispas o altas temperaturas en operación normal, colocándose lo más cerca posible de las envolventes y a no más de 45 cm. de ellos.

Las uniones a prueba de explosión, codos, reducciones y cajas de paso tipo L, T y cruz, son las únicas envolventes o conexiones permitidas entre el sello y la envolvente del aparato.

Las cajas de paso no deben ser mayores que el tamaño nominal mayor del tubo (conduit).

El tubo (conduit) de tamaño nominal de 38 mm. o menor que entre a una envolvente a prueba de explosión en donde se encuentran desconectadores, interruptores automáticos, fusibles, relés, u otro aparato que pueda producir arcos o chispas, no necesitan llevar sello si los contactos que interrumpen la corriente eléctrica están:

- En una cámara herméticamente sellada contra la entrada de gases o vapores.
 - Sumergidos en aceite, de acuerdo a las especificaciones.
 - En una cámara a prueba de explosión sellada de fábrica en una envolvente aprobada para el área y marcado como “sellado de fábrica” o su equivalente.
2. En cada tubo (conduit) de tamaño nominal de 51 mm. o mayor que entra en una envolvente o accesorio donde hay terminales, derivaciones o empalmes, y a menos de 45 cm. de dicha envolvente o accesorio.
 3. Cuando dos o más envolventes están unidos por niples o por tramas de tubo (conduit) a una longitud no mayor de 91.4 cm., es suficiente colocar un solo sello en cada niple o tramo de tubo (conduit), si el sello no dista más de 45 cm. de cada envolvente.

Sí el tubo (Conduit) metálico que pasa a través de un área clase 1, división 1, sin uniones, acoplamientos, cajas o accesorios, sin accesorios a menos de 30 cm. de cada límite, no necesita estar sellado, siempre que los puntos de terminación dl tubo (conduit) continuo estén en áreas no clasificadas.

DESCONECTADORES, INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS, CONTROLADORES DE MOTORES Y FUSIBLES.

Los desconectadores, interruptores automáticos, controladores de motores y los fusibles, incluyendo las estaciones de botones, relés y dispositivos similares deben estar en envoltentes y, en cada caso en conjunto de la envoltente y los aparatos encerrados, deben estar aprobados como un ensamble completo para uso en áreas clase 1.

TRANSFORMADORES DE CONTROL Y RESISTENCIA

Los transformadores, bobinas de impedancia y resistencias utilizadas en conjunto con equipos de control para motores, generadores y aparatos, deben cumplir con lo siguiente:

Los transformadores, así como cualquier mecanismo de desconexión asociado con ellos, deben estar contenidos en envoltentes aprobados para áreas clase 1, división 1.

En las áreas clase 1, división 1, los motores, generadores y demás máquinas eléctricas rotativas deben ser:

Aprobados para áreas clase 1, división 1 de tipo completamente cerrado y con ventilación de presión positiva desde una fuente de aire limpio y con descarga a un área segura.

Se deben proporcionar dispositivos apropiados para detectar y automáticamente desenergizar al motor o proporcionar una alarma adecuada si se presenta cualquier incremento de temperatura del motor más allá del límite de diseño.

El equipo auxiliar debe ser de tipo aprobado para el área en la cual es instalado.

LUMINARIAS

Las luminarias deben cumplir con lo siguiente:

- Cada luminaria debe estar aprobada como un ensamble completo para áreas clase 1, división 1 y tener claramente marcada la potencia máxima de las lámparas para las cuales está aprobada.
- Cada luminaria debe protegerse contra daño físico por medio de una guarda adecuada o por su propia ubicación.

- Las luminarias colgantes deben suspenderse y alimentarse por medio de tubo (conduit) metálico tipo pesado o semipesado y las uniones roscadas deben llevar tornillos de fijación (prisioneros) u otros medios efectivos para impedir que se aflojen.

Los tubos de longitud mayor de 30 cm. se deben fijar de manera efectiva y permanente para impedir desplazamientos laterales con medios efectivos a no más de 30 cm. por arriba del extremo inferior del tubo, o bien se les debe dar la flexibilidad necesaria por medio de un accesorio o conector flexible aprobado para áreas clase 1, división 1, colocado a no más de 30 cm. del punto de sujeción a la caja o al accesorio de soporte.

Las cajas, ensambles de cajas o accesorios utilizados para el soporte de luminarias deben estar aprobadas para áreas clase 1.

Los receptáculos y clavijas deben ser de un tipo que provean la conexión al conductor de puesta a tierra de un cordón flexible y debe estar aprobado para el área.

Todos los aparatos y equipo de los sistemas de señalización, alarmas, control remoto y comunicaciones, cualquiera que sea su tensión, deben estar aprobados para áreas clase 1, división 1 y todo el alumbrado deben cumplir con todas las reglas señaladas en la NOM.

No debe haber partes eléctricamente vivas al descubierto.

El alambrado y equipo para áreas clase 1, división 1 deben ponerse a tierra y no se debe depender de contactos con conector, tuerca y contratuerca, se deben usar puentes de unión con accesorios adecuados u otros medios de unión aprobados, aplicándolos a todas las canalizaciones, accesorios, cajas, envolventes, y similares que intervengan entre las áreas clase 1, y el punto de puesta a tierra para el equipo de acometida o el punto de puesta a tierra de un sistema derivado separadamente.

Cuando se utilice tubo (conduit) metálico flexible o metálico hermético a los líquidos, y se dependa de ellos para completar una trayectoria exclusiva para puesta a tierra de equipo, deben ser instalados con puentes de unión internos o externos en paralelo con cada tubo (conduit)

No se permiten en áreas Clase 1, División 1 circuitos derivados multiconductores.

SELLOS ELÉCTRICOS A PRUEBA DE EXPLOSIÓN

En la acometida eléctrica y en general de cualquier equipo eléctrico que se localice en áreas peligrosas, deben colocarse sellos en las canalizaciones eléctricas para impedir paso a gases, vapores o flamas de un área a otra de la instalación eléctrica y serán ubicados en lugares accesibles.

Debe aplicarse compuesto sellador en los accesorios terminales del circuito eléctrico, para impedir la filtración de flujos y humedad al aislamiento del conductor.

Deben colocarse sellos en cada canalización que se conecte a cajas que por su localización sean de tipo aprueba de explosión y que contengan dispositivos capaces de producir arcos, chispas o altas temperaturas.

Los sellos deben instalarse lo más cerca posible de las cajas donde haya terminales, derivaciones o empalmes, a una distancia máxima de 50 cm. No debiendo existir ninguna otra caja o dispositivo similar entre la caja y el sello.

Cuando las canalizaciones entren o salgan en áreas con clasificaciones diferentes, el accesorio para sello debe colocarse en cualquiera de los dos lados de la línea límite, pero deberá estar diseñado o instalado de manera que los gases o vapores que puedan entrar en el sistema de tubería dentro del lugar peligroso no pasen a la canalización que esté más allá del sello. No debe existir unión, accesorio o caja entre sello y la línea límite.

En los dispositivos del sello, no deben hacerse empalmes ni derivaciones, el compuesto sellador debe prepararse con cemento especial o compoud, aprobado para este fin.

Tubos que entren a cubiertas que contengan interruptores manuales o automáticos, fusibles, relevadores, resistencias, y demás aparatos que puedan producir arcos, chispas o temperaturas elevadas, el sello se colocará lo más cerca posible de la cubierta, pero en ningún caso a más de 50 cms. de ella, Entre la cubierta y el accesorio solo debe haber uniones, cajas o accesorios a prueba de explosión.

II.2.7 MEMORIA DESCRIPTIVA DE LOS SISTEMAS DE CONEXIONES A TIERRAS

Con el fin de proteger los equipos aparatos e instalaciones en general en las áreas peligrosas de las plantas de almacenamiento y distribución tipo "A" contra la acumulación de cargas estáticas; descargas atmosféricas o choques eléctricos producidos por diferencia de potencial originados por el contacto de conductores vivos con partes metálicas con el paso de la corriente de falla que produce una chispa provocando así un incendio o una explosión, se debe instalar un sistema de tierras, el cual será diseñado de acuerdo a las características y requerimientos de los proyectos de la planta de almacenamiento y distribución tipo "A".

MATERIALES DEL SISTEMA DE ATERRIZAJE

Barra Terminal.- Debe utilizar una barra de cobre de 7 x 76 y longitud determinada de acuerdo al número de conductores según el proyecto. Se colocará a 0.10 mts. Sobre pared y a 0.35 mts. Sobre el nivel del piso terminado.

Registros.- Se emplearán tramos de tubos de concreto, asbesto cemento, o arcilla verificada de 0.20 mts. De diámetro interior por 0.45 mts. De longitud con el lado de la campana hacia arriba y con tapón de concreto o de fierro.

Material de Relleno.- El material de relleno dependerá de las necesidades del terreno para obtener buen contacto del electrodo suelo. Los materiales podrán ser yeso, cal, bentonita, polvo metálico, mezcla de arena y carbón o sulfato de magnesio, cobre o sodio.

Electrodos.- Varillas de cobre de longitud adecuada según el proyecto, estando sepultadas a 0.10 mts. Del nivel de piso terminado.

Tubos de Protección.- Tubo galvanizado de 19 Mm. De diámetro para proteger mecánicamente a los cables que atraviesen por pisos, muros o losas.

Cables.- Para la red principal se empleará cable de cobre suave desnudo de 34 mm. (calibre 2 AWG)

Conectores

Mecánicos.- se utilizarán para conexiones accesibles.

Soldables.- se emplearán para conexiones sepultadas y para estructuras y equipo fijo

CONEXIONES A TIERRA

En todos los casos será con cable de cobre suave desnudo, utilizando los conectores apropiados para los diferentes equipos, edificios y elementos que deberán ser aterrizados, de acuerdo con lo siguiente:

Estructura de edificios: se conectará a la red general de tierras con cable 34 mm. (cal. 2 AWG), así mismo se conectarán las columnas de esquinas de intermedias que sean necesarias para obtener las conexiones a tierra.

Cubiertas metálicas que contengan o protejan equipo eléctrico, tales como transformadores, tableros, distancias que no excedan los 20 mts. carcazas de motores, generadores, estaciones de botones y bombas para suministro de combustible, deben conectarse a la red general de tierras con cable 34 mm (cal. AWG).

Los auto tanques en posición de carga y descarga deben aterrizarse mediante dos cables aislados flexibles de 34 mm. (cal 2 AWG) como mínimo. Las partes donde se conecte la tierra deberán estar libres de pinturas y grasas.

Las tuberías metálicas de productos en cualquier área de las plantas se deben conectar a tierra aproximadamente cada 20.00 metros con cable 34 mm. (Cal. 2 AWG).

La conexión a tierra de columnas de concreto armado, se hará soldando el cable directamente al armado mediante una conexión soldable cable varilla, quedando dicha conexión bajo recubrimiento o acabado de la columna.

Los conductores de malla para la conexión a tierra deben ser de cobre con calibre mínimo de 107.2 mm. (4/0 AWG) en cada cruce de conductores de la malla, estos deben conectarse rígidamente entre si y en los puntos adecuados, conectándose a electrodos de tierra (varillas Coperweld) de 2.50 mts. De longitud o más clavados verticalmente.

Estaciones de botones con cable de 8 mm. (8 AWG).

Los tanques verticales de almacenamiento se conectarán a tierra en cuatro puntos distribuidos a igual distancia en el perímetro del tanque.

En juntas flexibles o articulaciones como en el caso de garzas se deberá tener continuidad de la conexión a tierra.

En la subestación, las estructuras a la intemperie así como los equipos metálicos ahí instalados deben conectarse a la red de tierra con cable de 34 mm. (cal 2 AWG).

La red de tierra para estos casos puede ser de 107 mm. (No. 4/0 AWG) o mayor, dependiendo de la magnitud de corriente de falla.

TABLEROS, CENTRO DE CONTROL Y MOTORES

Los tableros de alumbrado y el centro de control de motores deben localizarse en una zona exclusiva para instalaciones eléctricas, la cual por ningún motivo debe quedar incluida dentro de las áreas clasificadas clase 1, división 1.

DESCONECTARES DE CIRCUITO

Tanto la instalación eléctrica de alimentación a motores como la de alumbrado, deben efectuarse en circuitos con su desconector independiente, de tal manera que permita sacar de operación áreas definidas sin ocasionar paro total de las plantas.

Cada circuito que llegue a un área peligrosa o pase por ella, deberá contar con un desconector para interrumpir la fuente de energía a todos los conectores del mismo, incluyendo al conductor de tierras.

Nota: en todos los casos se deben instalar los interruptores con protección en tierra

INTERRUPTOR DE EMERGENCIA

Las plantas de almacenamiento y distribución tipo “A” deben contar obligatoriamente con un mínimo de tres interruptores de emergencia que desconecten la fuente de energía a los circuitos de alumbrado y fuerza.

Estos interruptores deberán ubicarse exclusivamente donde habitualmente exista personal. Los botones de estos interruptores se colocarán a una altura de 1.70 mts. A partir del nivel de piso terminado debiendo ser identificados con el color rojo.

II.2.8 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS

Con la finalidad de abatir los percances causados por posibles incendios, toda planta de almacenamiento y distribución tipo “A” debe contar con una red contra incendios, que cubra todas las áreas operativas así como de oficinas, debiendo considerarse los aspectos indicados en esta memoria descriptiva.

Para el caso específico de los tanques de almacenamiento verticales, se considera la inyección sub superficial como medio de extinción del fuego.

ALMACENAMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO

La fuente primaria de abastecimiento de agua a la red contra incendios es aquella que proviene de fuentes naturales, pozos o servicios municipales; la capacidad de almacenamiento de la fuente primaria debe determinarse en función del gasto máximo requerido para proteger el riesgo mayor (tanque de almacenamiento de mayor capacidad) que se tenga en las instalaciones y el enfriamiento de los tanques aledaños para afrontar la emergencia durante una hora como mínimo.

La fuente secundaria consiste en el almacenamiento de agua contra incendios a través de tanques elevados o cisternas con capacidad de almacenamiento suficiente para afrontar el riesgo mayor en caso de incendio.

La calidad de agua contra incendios no requiere ser potable, pero si limpia y dulce, debiendo evitarse el suministro de agua que contenga sales como materiales semejantes que afecten los sistemas de protección contra incendio

La red de agua contra incendio no deberá tener conexiones para alimentar ninguna otra red de agua.

EQUIPO CONTRA INCENDIO

En las instalaciones del Depósito de Almacenamiento y Distribución se instalará un cobertizo de bombas de agua contra incendios, como queda señalado en el plano anexo que describe el sistema contra incendio.

La ubicación estratégica del cobertizo de bombas garantiza y determina, que no existan riesgos de explosión o de incendios en las cercanías, ni daños por factores climatológicos.

El cobertizo de bombas de agua contra incendios contará con dos bombas, una accionada con motor eléctrico y la otra accionada con motor de combustión interna ya que al tener en operación la bomba accionada con motor eléctrico, al fallar esta por alguna causa eléctrica o mecánica, la bomba de combustión interna deberá arrancar de inmediato en forma automática, por medio de relevadores apropiados, empleados en combustión con cualquier tipo de control para arranque automático. Si la falla es derivada por causa eléctrica, una vez restablecida la corriente deberá arrancar la bomba con motor eléctrico.

Las bombas serán colocadas en bases de concreto armado por encima del nivel del piso terminado.

Las bombas serán del tipo centrífugo, y la capacidad de las mismas se establecerá de acuerdo a las necesidades de cada instalación

La presión de descarga en relación con el gasto previsto no será menor de 100 lts-Hr/incendio 2 (7.0 Kg/cm²) en el punto más alejado de la red contra incendios. La bomba instalada proporcionará el 150% del gasto total cuando la presión de descarga sea como mínimo el 65 % de la carga total.

La capacidad total de bombeo deberá ser tal, que el número máximo de tomas de agua para mangueras de 2 ½" o de 1 ½" que se estime necesario para utilizar de forma simultánea, de acuerdo con los riesgos previstos no sea mayor al que se indica a continuación:

G.P.M.	500	750	1000	1250	1500	2000	2500
No. De tomas 2 ½"	2	3	4	5	6	6	8
Mangueras 1 ½"	6	9	12	15	18	18	24

RED DE TUBERÍAS

La red contra incendios formará anillos o circuitos que estén valvulados que puedan segregar cualquier sección de la red cuando haya necesidad de efectuar reparaciones o ampliaciones

El diámetro de las tuberías en red contra incendios estará diseñado para abastecer los hidrantes o monitorear los más alejados que pudieran Emplearse en un riesgo imprevisto

La tubería de succión de la bomba será del diámetro necesario para que pueda circular el 150% del gasto total con una velocidad máxima de 1.5 mt/segundo.

Esta tubería será lo más corta posible a fin de evitar codos y conexiones entre la fuente de abastecimiento y las bombas.

En lugares donde el medio ambiente lo permita, las tuberías de la red contra incendios se instalarán superficialmente en soportes de herrería o de concreto a una altura de 0.75 mts. Del nivel de piso terminado. Toda la tubería contra incendios ubicada superficialmente estará pintada de color rojo.

HIDRANTES (tomas de agua)

Las tomas de agua serán de 1 ½” ó 2 1/2” de diámetro nominal en las que se tengan consumos de agua de 100 y 250 galones por minuto respectivamente.

Los hidrantes serán colocados a cada 30 mts. En las áreas de tanques de almacenamiento, en las áreas de recibo y de despacho se colocarán estratégicamente.

MONITORES

Se colocarán monitores en las áreas de las instalaciones que por los riesgos lo ameriten.

Estos monitores serán colocados sobre los hidrantes a una altura de un metro sobre el nivel de piso terminado. En caso de que se requiera ampliar las áreas de protección, los monitores se instalarán sobre plataformas elevadas con acceso ubicado hacia el lado que se considere menos expuesto a un posible incendio. La altura de las plataformas dependerá de las áreas a proteger.

Las boquillas de los monitores deberán formar un chorro de agua y niebla regulable.

El número de monitores y su localización dependerá de cada instalación, según las necesidades lo ameriten y de la capacidad de almacenamiento de agua contra incendios.

En la línea de alimentación de los monitores únicamente se instalarán tomas de agua de 1 ½”.

Los monitores girarán libremente 120° verticalmente y 360° horizontalmente.

MANGUERAS Y BOQUILLAS

Las mangueras y boquillas serán de 1 ½” y de 2 ½” de diámetro y 30 mts. de longitud

Con forros interiores de hule natural, hilo satinado y cubierta de algodón o fibra sintética. La cubierta deberá ser uniforme sin irregularidades y costuras, el forro interior de espesor uniforme.

Los extremos de las mangueras estarán previstos de conexiones de bronce con cuerdas NSHT (un extremo con cuerda hembra y el otro con cuerda macho).

Las mangueras se mantendrán a un costado de los hidrantes dentro de la caseta y estaciones contra incendios.

Se emplearan boquillas de niebla de 1 ½” o de 2 ½” de diámetro en las que pueda regularse desde un chorro hasta una niebla fina.

EXTINTORES

En todas las áreas de las instalaciones de la planta de almacenamiento y distribución se contará con extintores suficientes y adecuados para combatir incendios de clases, a, b y c.

Los extintores de mano serán colocados en las columnas, muros o barandales a una altura de 1.50 m. sobre el nivel del piso terminado con plataforma a la parte superior del extintor, así mismo a 10 cm. arriba de cada extintor se colocará el anuncio informativo correspondiente.

Los sitios de asignación de los extintores de mano serán identificados con pintura de color rojo en una franja de 60 cm. de ancho alrededor de las columnas, con un círculo sobre el muro o con una franja en los barandales que sobresalga por lo menos 20 cm. de cada lado del extintor.

Los extintores móviles se tendrán bajo techo, en el área donde se localicen se pintará un círculo de 60 cm. de diámetro en color rojo.

En los cuartos de control en el área de la subestación eléctrica y en las casetas de arrancadores, se contará como mínimo con un extintor de bióxido de carbono o de polvo químico seco.

CASSETAS CONTRA INCENDIOS

El Depósito de Almacenamiento y Distribución CONTARÁ CON UNA CESTA CONTRA INCENDIOS misma que estará dotada con el siguiente equipo.

- 2 extintores de espuma química de 2 ½ galones (9 ó 14 Kg.)
- 2 extintores de espuma mecánica equivalentes
- 2 extintores de polvo químico seco de 20 ó 30 libras (9 ó 14 Kg.)
- 1 extintor de espuma química de 40 galones (150 L.)
- 1 extintor de espuma mecánica de 40 galones (150 L.)
- 1 extintor de polvo químico seco de 150 libras.

Contará con el equipo de protección personal, con el juego de llaves ajustables requeridos para acoplar mangueras así como con el botiquín de primeros auxilios. Por ningún motivo existirá en la caseta de control contra incendios equipo y/o materiales destinados para otros fines.

Sistemas contra incendio.

Dentro de los sistemas contra incendio destacan la prohibición de elementos que sean una fuente de ignición o puedan producir una chispa, los sistemas eléctricos son a prueba de explosión, se cuenta un sistema de aterrizajes en todo el Depósito.

Los tanques de almacenamiento por sus características de fabricación y sistema de seguridad no son afectables por un incendio

Medidas de seguridad.

Durante la operación del depósito de almacenamiento y Distribución es imprescindible que se consideren las siguientes recomendaciones para ofrecer una mayor seguridad.

Se deberán señalar debidamente las boquillas de alimentación y tanques de almacenamiento, además de vigilar en todo momento la maniobra de descarga del autotanque, prohibiendo el abasto de combustible en módulos aledaños a la zona de tanques mientras se procede a la descarga del combustible.

Llevar a cabo un programa de mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo de todas las instalaciones y elementos del sistema contra incendio.

Se deberá capacitar a empleados y operadores en lo que respecta a las normas y dispositivos de seguridad disponibles para la prevención de accidentes.

Los trabajadores deberán contar con el adiestramiento práctico, en la utilización de extintores y procedimientos de ataque contra incendio.

Definir las rutas de desalojo de las instalaciones y realizar simulacros periódicamente.

Se deberá llevar a cabo un programa de mantenimiento mensual a la trampa de combustibles, para desalojar los residuos acumulados en la cámara de separación y eliminar material inflamable.

Los tanques de almacenamiento deberán estar conectados eléctricamente a tierra.

Para las válvulas de cierre rápido, en las líneas de carga y descarga a los tanques, se deberá contar con válvulas tipo macho, bola o mariposa, que permitan bloquear las líneas con gran rapidez en caso de emergencia.

Se deberá contar con un programa mantenimiento periódico de Las válvulas de seguridad y ser accionadas frecuentemente para asegurar su funcionamiento adecuado.

En general los depósitos terminales de abastecimiento y distribución han funcionado adecuadamente, y en la actualidad existe una mayor exigencia en materia de seguridad para garantizar un nivel de riesgo aceptable en Depósitos de nueva operación.

En el Depósito de Almacenamiento y Distribución se diseñó un proyecto apegado a la Normatividad Ambiental vigente, que cumple con todos los criterios y disposiciones, desarrollando un proyecto de muy bajo impacto ecológico y altamente seguro.

MÉTODOS DE CONTROL DE INCENDIOS

El principio de la protección preventiva del incendio requiere que todos los esfuerzos deben dirigirse a evitar la presencia simultánea en tiempo y espacio de combustible, aire y fuente de ignición en concentraciones o intensidades que permitan el inicio de la reacción química que origine una el evento.

Se deben implantar, como medidas complementarias de prevención de incendios, equipos y medios de control de algunas de las principales características del incendio.

- La diseminación de la llama,
- La velocidad de liberación de calor, de la producción de humo y la Toxicidad.
- La temperatura de ignición,
- La velocidad de combustión,
- Los límites de inflamabilidad etc.

el medio más importante de prevenir los incendios es controlar las fuentes de energía térmica necesaria para la ignición de un combustible. Aunque se deben considerar los casos de auto combustión, ningún incendio comienza por la sola

reacción de combustible y aire. Siempre el requisito principal para que se produzca un incendio es una fuente de energía térmica cuya fuerza y duración sea capaz de elevar la temperatura del combustible hasta el punto de ignición, Las tres fuentes principales de energía térmica, eléctrica, química y mecánica, están asociadas con todos los aspectos de la vida humana

Si excluimos los incendios premeditados y los fenómenos naturales, las causas conocidas de ignición y propagación de los incendios, son todas atribuibles a una o más fuentes de energía térmica, aunque en realidad es el fallo humano, de una u otra forma, la causa más frecuente de incendio, ya que es la negligencia humana, consciente o sin dolo, la que junta las fuentes de ignición y material combustible, incluso la avería de un equipo como causa de incendio se debe en casi todos los casos, al fallo humano más que al del equipo propiamente dicho.

Por todo lo anterior es posible afirmar que el control de la energía térmica es el medio más importante para prevenir los posibles siniestros.

Con el objeto de evitar la producción de chispas, arcos, calentamiento por resistencia, o electricidad estática, se deberá:

- Controlar adecuadamente las fuentes de energía térmica o química:
llamas, combustión de cigarrillos, cerillas, entre otros.
- Controlar adecuadamente las fuentes de energía térmica, mecánica,
chispas, fricción y sobrecalentamiento de máquinas.

PROGRAMA CONTRA INCENDIO.

El Depósito de Almacenamiento y Distribución, deberá contemplar en sus operaciones, de acuerdo a la normatividad establecida respecto a protección civil y sistemas de seguridad con un Programa Contra Incendio, en el supuesto de presentarse un evento de este tipo.

Integración de brigadas contra incendio.

Esta brigada tiene como objetivo atender prontamente las emergencias que se presenten en el depósito abastecimiento, haciendo uso de los recursos humanos y materiales que se dispongan. La Brigada Contra incendio estará formada por los siguientes miembros, con sus respectivas funciones:

- Presidente y/o vicepresidente.
- Vocal contra incendio.
- Vocal de coordinación de emergencias.
- Vocal de abastecimiento de materiales.
- Vocal de servicios médicos.
- Vocal de brigadas auxiliares.

Las actividades específicas a realizar por cada uno de los miembros de la Brigada Contra incendio, son las siguientes:

Presidente y/o vicepresidente

En caso de incendio:

Disponer de todos los recursos necesarios equipo, material y personal contra incendios.

Si con los recursos existentes no se ha controlado el incendio, determinar la participación de los organismos y dependencias a involucrar en la emergencia (Comité de ayuda mutua, apoyo federal, estatal, civil, delegacionales, entre otras).

Extinto el fuego, coordinar de acuerdo a un programa de acción' específica, la construcción inicial y vuelta a la normalidad, contando con la ayuda de los integrantes de la brigada.

Cuantificar el equipo, materiales y recursos utilizados en la emergencia y realizar consideraciones de la experiencia vivida, con objeto de mejorar el plan de emergencia y los sistemas contra incendio con que cuenta el Depósito.

Vocal contra incendio

Dirigirse hacia el incendio y tomar la dirección del ataque al fuego, ordenando y coordinando las acciones por lo cual deberá estar compenetrado con las funciones y obligaciones al personal de contra incendio. El ataque deberá tomar en cuenta el siguiente razonamiento:

Que exista coordinación y comunicación de las decisiones, (medidas tácticas) con los jefes de brigada participantes.

Exista en todo momento equipo y material contra incendio adecuado al fuego.

Que haya control de las fuentes de abastecimiento de combustible.

Que se controle el incendio aislando el fuego.

No debe existir posibilidad de re ignición o explosión.

Mantener estrecha comunicación con el coordinador de la emergencia (Presidente y/o vicepresidente) con objeto de:

Informar situación del incendio.

Pedir que envíen equipo, material y personal contra incendio necesario para el ataque del fuego.

Coadyuvar en las acciones de reconstrucción inicial y vuelta a la normalidad.

Vocal de coordinación de emergencia.

Dirigirse al área del incendio y mantener puente de comunicación con el vocal de contra incendio (CI) con objeto de cubrir las necesidades de equipo a personal contra incendio para el ataque del fuego.

Una vez enterado de las necesidades, canalizarlas al vocal correspondiente, para que cumplan con sus funciones (vía telefónica o radio).

Apoyar en las acciones de reconstrucción inicial y vuelta a la normalidad.

Vocal de abastecimiento de materiales.

Permanecer en el almacén y mantener puente de comunicación (vía radio) con el vocal de coordinación de la emergencia, para informar las necesidades de equipo, material y herramientas requeridas en la emergencia (llevar control de todo lo que sale del almacén).

Conocer el número de recursos humanos y equipo con que se cuenta.

Identificar debidamente al personal con brazaletes distintivos

Extinto el fuego, hacer un informe de las principales consideraciones en base a la experiencia vivida, con objeto de mejorar el plan de emergencia.

Vocal de Servicios Médicos.

Disponer de un área para establecer el puesto de socorro, apoyado por la brigada de servicios médicos.

Mantener comunicación estrecha con el vocal de coordinación de emergencias

Si la magnitud de la emergencia es muy grande, comunicar al presidente para solicitar ayuda y/o canalización de otras dependencias (Cruz Roja).

Vocal de Brigadas Auxiliares.

Coordinar las diferentes brigadas que apoyen al área asignada.

Mantener puente de comunicación con el vocal de coordinación de la emergencia, el cual le indicará cuando se necesite más personal de apoyo en las distintas áreas que se requieran.

Organizar a las brigadas para dar apoyo a las acciones de reconstrucción inicial y vuelta a la normalidad.

Cabe mencionar que durante la operación del Depósito de Almacenamiento y Distribución, se deberá evitar y prevenir los siguientes eventos potencialmente riesgosos:

Evitar actuar con imprudencia. Donde se incluye el uso de fósforos o encendedores y fumar

Falla mecánica. Evitar el empleo de materiales inadecuados o realizar instalaciones deficiente o provisionales; Así como permitir fallas en tuberías, tanques de almacenamiento, sistema de bombeo, sistema eléctrico,-conexiones y accesorios.

II.2.9 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL SISTEMA DE DRENAJES

Con la finalidad de retirar las aguas de desecho, derivadas de posibles fugas o derrames de hidrocarburos, las de limpieza generados por el lavado de equipos, las de contra incendios, las sanitarias, aguas negras y jabonosas así como las pluviales y en cumplimiento a la obligatoriedad que los Depósitos de Almacenamiento y Distribución deben sujetarse en el sentido de contar con sistemas de drenajes, los cuales permitan tener un control de los productos que son arrastrados por dichas aguas de desecho a fin de evitar daños al subsuelo y a los mantos freáticos.

El Depósito de Almacenamiento y Distribución contará con los siguientes sistemas de drenaje.

DRENAJE ACEITOSO

Es el que recolecta hidrocarburos provenientes de purgas en equipos y tanques de almacenamiento, posibles fugas y derrames.

Para la recolección de aguas aceitosas la planta de almacenamiento y distribución contará con una red de drenaje aceitoso tanto en la zona de tanques como en las áreas operativas de carga y descarga de pipas, canalizando los desechos por este

sistema a una trampa de combustibles que será de concreto armado en su totalidad para evitar cualquier tipo de filtraciones al subsuelo; periódicamente esta trampa deberá limpiarse por una empresa certificada para que esta agua aceitosas sean trasladadas fuera del área del proyecto y destinadas a su tratamiento.

DRENAJE PLUVIAL

Este sistema recolectará y conducirá las aguas libres de contaminación por hidrocarburos, productos tóxicos, aguas negras y jabonosas.

DRENAJE SANITARIO

Este sistema es el que recolectará y conducirá las aguas negras y jabonosas a una fosa séptica de concreto armado en su totalidad.

DRENAJES POR ÁREA OPERATIVA.

ÁREAS DE ALMACENAMIENTO.

Dentro de los diques de contención se tendrá un doble sistema de drenaje, aceitoso y pluvial, este último será recolectado a través de pendientes internas en el área de contención hacia un registro de concreto armado en su totalidad misma que contará con rejillas de captación pluvial y se conectará a una caja de control de válvulas.

El drenaje aceitoso instalado en el interior de las áreas de almacenamiento será conducido mediante tuberías enterradas contando con registro de concreto armado en su totalidad hasta la salida del dique donde se conectará a una caja de control de válvulas.

Ambos drenajes se interconectarán fuera de los diques de contención a la caja de válvulas de control, con el fin de poder enviar selectivamente las aguas a uno u otro drenaje.

ÁREA DE RECIBO Y DESPACHO DE AUTOTANQUES

En ambos lados de cada una de las islas de carga y/o descarga de autotanques y de llenado de tambos, se instalarán sistema de drenaje aceitoso para que en un improbable caso de derrames el recorrido de éste sea mínimo y pueda ser interconectado al drenaje aceitoso principal.

El drenaje aceitoso de las áreas de carga y descarga de autotanques se limitará a registros de concreto armado en su totalidad con rejillas metálicas tipo Irving

ÁREA DE TALLERES

Estas áreas contarán con drenajes pluvial, aceitoso y sanitario.

ÁREAS DE ESTACIONAMIENTO, VILLAS DE ACCESO Y DE AMORTIGUAMIENTO.

Estas áreas contarán únicamente con drenaje pluvial.

ÁREAS DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS Y CASETA DE VIGILANCIA

Éstas contarán con drenaje pluvial y sanitario.

ASPECTOS DE DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE DRENAJE

En todos los tipos de drenajes (aceitosos, pluviales y sanitarios) instalados en el depósito de almacenamiento y distribución se utilizarán de acuerdo al diferente sistema de drenaje y a sus requerimientos de operación los siguientes tipos de tubería.

- De asbesto cemento
- De Ferro cemento
- De polietileno de alta densidad
- De acero al carbón
- De concreto sin refuerzo
- De concreto reforzado
- De barro vitrificado

Los diámetros de ampliar serán los que resulten del cálculo de las descargas pero en ningún caso menores a 6" de diámetro.

Para el drenaje pluvial y sanitario en las áreas interiores de edificios se utilizarán tubería de PVC sanitario pared rígida en el registro inmediato exterior se realizará la transición a cualquiera de las tuberías arriba mencionadas.

Las aguas pluviales captadas en las áreas operativas, se enviarán a una fosa de separación de combustibles y posteriormente a un cárcamo regulado para su descarga a un pozo de absorción en tanto se concluye las obras de drenaje municipal.

El sistema de conducción del cárcamo regulador a la fosa de separación de aceites desalojará su carga en un periodo no mayor a 24 hrs.

Todas las aguas recolectadas del drenaje aceitoso, serán descargadas a una trampa o fosa de separación tipo trampa de combustible norma PEMEX.

Las tuberías de drenaje se localizarán a 20 cm. como mínimo a lomo de tubo debajo de las canalizaciones eléctricas.

La profundidad mínima del lomo de las tuberías en áreas operativas será de 60 cm. con respecto al nivel de piso terminado, fuera de las áreas operativas y la profundidad mínima será de 50 cm.

Se contarán con sellos hidráulicos (descargas ahogadas de tuberías en registros) con el fin de evitar la transmisión de gases y aguas en los siguientes casos:

En entradas a los registros de drenaje aceitoso dentro del límite de las áreas operativas. (tanques y posiciones de carga y descarga).

En la salida de troncales (líneas de drenaje principales) de las áreas operativas antes de conectarse al conector.

En el registro ubicado después de la trampa separadora de grasas.

Las tapas ciegas de los registros serán selladas herméticamente.

Ningún drenaje estará alojado debajo de las cimentaciones.

El área operativa será subdividida con parteaguas en superficies máximas de 324 m² y mínimas de 256 m².

La distancia entre registros será de 15 m. como máximo y de 12 m. como mínimo.

Las pendientes de los pisos a los registros no serán mayores del 2%.

En cada cambio de sentido de flujo se tendrá un registro.

Las tuberías de todos los drenajes previa a su instalación serán probadas hidrostáticamente bajo la presión de una columna de agua de dos metros durante 24 hrs. Antes de tapan la tubería.

Se instrumentará un programa de inspección para verificar la hermeticidad de las juntas en todos los tramos de tuberías.

PROCEDIMIENTO DE DESCARGA EN LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO.

Para evitar riesgos innecesarios se deben cumplir con las siguientes recomendaciones para este procedimiento.

Los combustibles son trasladados al depósito en autotanque de 20,000 litros, propiedad de PEMEX, y debido al equipo de monitoreo a incorporar, se registra automáticamente el volumen existente en los tanques de almacenamiento.

El autotank se estaciona en la zona de descarga, acciona el freno de mano, apaga luces, radio y motor.

El encargado de la descarga sigue los siguientes pasos:

Procede al aislamiento del autotank conectándolo a tierra.

Coloca las cuñas metálicas en las ruedas traseras del autotank y biombos a su alrededor con la leyenda:

“PELIGRO, DESCARGANDO COMBUSTIBLE”

Conecta la manguera de hule del autotank que tiene una válvula check y un conector macho a otro conector hembra en el tanque de almacenamiento, que cuenta con un sistema de medición, controlado por un transductor de nivel.

Se inicia la descarga del combustible al tanque de almacenamiento y el operador vigila que el procedimiento se lleve a cabo, con la mayor seguridad, para evitar derrames en la zona de descarga.

Una vez terminada la descarga del autotank, desconecta la manguera de hule y escurre el líquido sobrante en el interior del tanque de almacenamiento. Quita la conexión a tierra.

Retira las cuñas metálicas de las llantas del autotank y biombos.

Se retira el autotank del Depósito de Almacenamiento.

Cabe mencionar que todos los tanques se encuentran debidamente identificados y con un sistema de medición automático de su capacidad.

Medidas de precaución para el manejo y almacenamiento

Las características inflamables de las gasolinas y diésel hacen necesario que su manejo, transporte y almacenamiento se realice bajo las siguientes recomendaciones:

En el traslado de los combustibles se deberá cumplir con el Acuerdo de Regulación del Transporte, emitido por PEMEX y ser transportados en tanques de acero con todas las medidas de seguridad señaladas.

Durante las operaciones de descarga deberán evitarse fugas, derrames y salpicaduras, y se deben colocar los biombos que indiquen la precaución prohibiendo el tránsito de vehículos y personas en torno del autotanque.

“PRECAUCIÓN DESCARGA DE COMBUSTIBLES”

“PROHIBIDO EL PASO”

Debe comprobarse que el autotanque esté situado en el lugar correcto para efectuar la descarga y que esté colocado a nivel, con los frenos de estacionamiento aplicados y que se encuentren debidamente calzadas las ruedas.

Los autotanques deben realizar la maniobra de descarga durante el día, evitando su operación en la noche; En caso de proceder durante la noche, el lugar debe tener suficiente alumbrado; Por regulación oficial está prohibido descargar durante tormentas eléctricas.

Antes de descargar el autotanque, se debe verificar su contenido para evitar la contaminación de los combustibles.

Las herramientas que se utilicen para las Maniobras de descarga, deben ser del tipo anti chispa y estar libres de grasa y aceite. No deben golpearse las conexiones del tanque bajo ninguna circunstancia.

El Depósito de Almacenamiento y Distribución deberá contar en el área de despacho, con el número conveniente de letreros, colocados permanentemente en lugares visibles y con las siguientes leyendas:

“SE PROHÍBE FUMAR”

“SE PROHÍBE ENCENDER FÓSFOROS”

Manejo inadecuado del combustible. Prevenir la ocurrencia de algún tipo de derrame de combustible, cuando se descarga el autotanque.

Volcadura o accidente del autotanque. Dar cumplimiento, por parte del personal a las disposiciones de velocidad, tráfico interno y manejo durante el transporte de sustancias peligrosas.

Regulación del transporte.

Las precauciones que deben ser tomadas para el manejo y almacenamiento de gasolina, se indican en las normas de seguridad de PEMEX de Dill-35 (manejo, transporte y almacenamiento de gasolina, gasóleo y Diesel) y la AV III-5 (medidas de seguridad para evitar los riesgos de ignición de mezclas inflamables en el manejo de líquidos debido a la electricidad estática).

Asimismo éstas se mencionan en el boletín publicado por Petróleos Mexicanos relativo a las Reglas Básicas de Seguridad para el Manejo, Transporte y Almacenamiento de gasolina, gasóleo y diésel (Norma Dill-35 Manejo, transporte y almacenamiento de gasolina y norma AV III-5 Medidas de seguridad para evitar los riesgos de ignición). En esa norma se establece que los autotankes para el transporte de gasolina deben ser de acero para trabajar sin presión (Especificaciones DOT o ARA), probados a 4.22 kg/cm^2 diseñados para una presión de ruptura de 16.9 kg/cm^2 , con válvula de alivio que opere a 2.46 kg/cm^2 y cierre hermético a 1.97 kg/cm^2 , con apertura total a 3.16 kg/cm^2 .

Para evitar daños que provoquen la fuga de producto, en caso de volcadura de autotankes, las tapas de los registros de llenado deberán estar protegidas, encontrándose en una depresión del tanque, de manera que no sobresalgan del cuerpo del tonel, o en un domo fijo al tanque, o por guardas adecuadas firmemente sujetas al tonel o al bastidor del vehículo.

Deberá proveerse una protección por medio de guardas a todas las conexiones o accesorios que sobresalgan del cuerpo del tonel.

Los autotankes deberán llevar letreros adelante, atrás y en ambos lados con la leyenda: “**PELIGRO INFLAMABLE**” escrito con letras rojas de por lo menos 10 cm. de altura, sobre fondo blanco.

Derrame durante la descarga de autotankes a tanques de almacenamiento.

En el probable caso de existir un derrame durante la descarga del combustible puede originarse un incendio, si se asocia a una fuente de ignición; este evento pudiera causar la mayor afectación, debido a que su ocurrencia implica una gran cantidad de combustible liberado.

Esta contingencia se clasifica como **severa** y de **frecuencia C**, por lo que representan un riesgo **Indeseable** y puede ser mitigado con un programa de control de contingencias, con instalaciones adecuadas en la zona de tanques de almacenamiento, aunado a la vigilancia extrema en su procedimiento de descarga.

LISTA DE COMPROBACIONES (CHECKLIST)

La determinación de los riesgos se realizará por medio de la Lista de Comprobaciones (Checklist), donde se analizarán paso a paso las condiciones peligrosas que pueden presentarse en alguno de los elementos del Depósito de Almacenamiento y Distribución.

El uso de esta metodología se justifica debido a que corresponde a un proyecto que se ha puesto en marcha, es decir se encuentra en etapa de operación, por lo que se elabora una lista de preguntas acerca de la organización de la estación, operación y mantenimientos. El principal propósito de crear un Checklist es identificar peligros potenciales en cualquier momento del ciclo de vida de un proceso aumentando la seguridad humana y asegurando el cumplimiento de la Normatividad. Si la lista de chequeo se prepara, basándose en una asociación corporativa o en la experiencia del giro industrial, es un elemento para que el evacuado obtenga un amplio y firme conocimiento de las condiciones del Depósito.

Como técnica de identificación de riesgo, el Checklist es usado como una verificación de varios aspectos o requisitos sin pasar por alto el más mínimo detalle. Está basado primariamente en la preparación y experiencia, pero también en códigos y estándares, debe aplicarse durante todas las etapas del proyecto y con el objeto de identificar riesgos potenciales.

El Checklist requiere como elementos de trabajo:

- 1.- Manual de procedimientos para el equipo, las instalaciones y el personal.
- 2.- Conocimiento del sistema y del depósito.
- 3.- Listas de verificación apropiadas (que estén acordes con el procedimiento).

La técnica de identificación de riesgos Checklist, presenta las siguientes ventajas:

Es el método más simple de análisis de riesgo disponible.

Su desarrollo requiere de personal de alto conocimiento, pero su utilización puede realizarla personal relativamente menos capacitado, con una efectividad aceptable si ha sido instruida adecuadamente en su aplicación.

Es una técnica dinámica ya que modificarse y adecuarse según necesidades del proyecto, toda vez que es multidisciplinaria

II.3 UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

II.3.1 UBICACIÓN FÍSICA DEL SITIO SELECCIONADO

El proyecto Construcción y Operación del Depósito de Almacenamiento y Distribución de Combustibles, se pretende desarrollar en un predio de 30,000 m² ubicado en la Calle Rio Duero No. 1208, colonia Riberas de Sacramento en la Ciudad de Chihuahua, Estado de Chihuahua.

Del total de la superficie del predio las obras y edificaciones se desarrollaran sobre una superficie de 30,000 metros cuadrados lo que representa un área de desplante del 66.67 % del total del predio ubicándolo por debajo de coeficientes de ocupación de suelo asignados por el Plan Director de Desarrollo Urbano y el Programa de Ordenamiento Territorial del Municipio de Chihuahua.

ÁREA TOTAL DE APROVECHAMIENTO		
superficie	descripción	% del área
190 m2	Tanques de Gasolina	0.63
801 m2	Tanques de gasóleo	2.67
607 m2	Tanques de Diesel	2.02
50 m2	Área de despacho de tambores	0.17
16 m2	Área de transformador	0.05
7 m2	Área de sanitarios	0.02
4 m2	Caseta de vigilancia	0.01
18,325 m2	Patio de maniobras y descarga	61.08
20,000 m2		66.67%

ÁREA TOTAL DE CONSERVACIÓN		
superficie	descripción	% del área
10,000 m2	Conservación y amortiguamiento	33.3%

II.3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES

SELECCIÓN DEL SITIO

El proyecto Construcción y Operación del Depósito de Almacenamiento y Distribución, ubicado dentro del sector habitacional, con una autorización de cambio de Uso de Suelo, consiste en una obra nueva, proyectada. El proyecto no contempla la realización de ninguna otra obra asociada de competencia de la Federación. El sitio seleccionado no se localiza en ninguna área natural protegida de competencia Federal ni Estatal.

Por otra parte se tomaron en cuenta las condiciones actuales de las vías de comunicación del almacenamiento de PE MEX con combustible a la zona

industrial evitando la circulación de estos por las zonas de mayor afluencia turística y vehicular evitando así trastornos y riesgos innecesarios.



Camino de acceso al predio



Plano de macro localización de la zona estudiada, que presenta la ubicación de la ciudad de Chihuahua, en la parte norte mostrando el Área de Estudio y en el círculo la ubicación del predio propuesto (en rojo) para la estación de servicio Petro on Wheels.

II.3.3 SITIOS ALTERNATIVOS

No se consideraron sitios alternativos en virtud de que los ordenamientos jurídicos vigentes asignan estas áreas como las de mayor viabilidad y acceso al desarrollo de estos proyectos.

II.3.4 SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO

- 1).- Contrato de arrendamiento del terreno propuesto para la construcción del depósito de combustibles, entre Guillermo Martínez Márquez y la empresa Petro on Wheels S.A. de C.V
- 2).- Escritura Pública No. 24,227 veinticuatro mil doscientos veintisiete, volumen 1,057 un mil cincuenta y siete. Mediante la cual se constituye la sociedad denominada PETRO ON WHEELS, SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, ante la fe del notario público No. 22 de la ciudad de Chihuahua, Estado de Chihuahua, de fecha 23 días del mes de noviembre de 2011.

DISTRITO JUDICIAL "MORELOS"
CHIHUAHUA, CHIH., MEXICO

VOLUMEN 1057

VEINTICUATRO MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE

En la Ciudad de Chihuahua, Estado de Chihuahua, a los veintitrés días del mes de noviembre del año dos mil once, ante mí, **Licenciado JORGE NEAVES NAVARRO, NOTARIO PÚBLICO NUMERO VEINTIDOS**, en actual ejercicio en el Distrito Morelos, comparecen los señores **GUILLERMO EDUARDO MARTINEZ RUIZ, LAURA** [REDACTED] y [REDACTED] y manifiestan:

— Que vienen a constituir una **SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE** de conformidad con la Ley General de Sociedades Mercantiles, señalando al efecto los siguientes:

ANTECEDENTES:

— I.- Manifiestan los comparecientes que han convenido constituir una **SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE** y para tal efecto, se solicitó y obtuvo permiso de la Secretaría de Relaciones Exteriores, el cual fue concedido por la Delegación de la mencionada Secretaría en esta ciudad, con fecha veintiséis de septiembre del dos mil once, correspondiéndole el número 0801186 cero ocho cero uno uno cero siete, Expediente 20110801107 dos cero uno uno cero ocho cero uno uno cero siete, Folio 110926081007 uno uno cero nueve dos seis cero ocho uno cero cero siete, documento que el Notario tiene a la vista y que agregará al apéndice de este instrumento, para que forme parte del mismo, teniéndose por reproducido su texto en este apartado.

— II.- Que la existencia y funcionamiento de la Sociedad estará sujeta a las siguientes:

CLAUSULAS

ATRIBUTOS

— **PRIMERA.- DENOMINACIÓN.-** Los comparecientes, constituyen una Sociedad Mercantil que se denominará **"PETRO ON WHEELS", SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE**, pudiendo emplearse la abreviatura **S.A. de C.V.**

— **SEGUNDA.- OBJETO SOCIAL.-** El objeto de la Sociedad será:

— 1.- Prestar el servicio de Autotransporte Federal o Local de carga en general

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

II.3.5 USO ACTUAL DEL SUELO

El terreno donde se plantea la construcción del proyecto se encuentra ubicado en un sector residencial de 36 a 45 viviendas por Ha. con superficie mínima por lote de 300.00 m2 y 12.00mts. de frente, de acuerdo al cambio de Uso de Suelo autorizado. Determinando su uso permitido condicionado para depósito de combustibles.



Simbología				
Relieve Curvas de nivel	Usos de Suelo Habitacional Residencial Campestre de 1 - 4 viviendas Residencial de 5 - 12 viviendas Residencial de 13 - 25 viviendas Residencial de 26 - 35 viviendas Residencial de 36 - 45 viviendas Residencial de 46 - 60 viviendas Residencial de más de 60 viviendas Industria Industria Alto Impacto Industria Bajo Impacto Microindustria Alto Impacto	Comercio y Servicios Comercio y Servicios Mixto Mixto Intenso Mixto Moderado Mixto Baje Nota Suburbano I Nota Suburbano II Equipamiento Equipamiento Urbano Recreación y Deportes Equipamiento Especial	Concentradores de Actividad Centro Urbano Área Para Planeación Específica Zona de Integración al Desarrollo Centro Urbano y Subcentros Polígono de Activación Corredor de Movilidad Condicionante Para Usos Área de Riesgo Condicionado Pluvial Área de Sordo Uso No Conforme Zona de Anclaje Urbano Zona Especial de Desarrollo Controlado	Reserva en Área Estratégica Uso No Urbano Área Natural de Valor Ambiental Protección Ecológica Primaria Plan Parcial del Centro Urbano Corredor Impacto Alto Corredor Impacto Medio Corredor Patrimonial Comercio Servicios Generales Nudo Barrial Nudo Externo Nudo Urbano Vivienda Densidad Alta Vivienda Densidad Baja Vivienda Servicios Comercio Vivienda Servicios Frías/analías
Hidrografía Cueros Superficiales de Agua Ríos y Arroyos Principales Arroyos	Vías de comunicación Número de Carretera Estructura Vial Ferrocarril	Unidades de Gobierno Centro de Población Limite del Área Urbana		

II.3.6 URBANIZACIÓN DEL ÁREA

El terreno seleccionado para el depósito de Combustibles, se encuentra dotado del equipamiento necesario para la adecuada prestación de los servicios de recepción, permanencia temporal y transporte del mismo.

Al momento de que Guillermo Martínez Márquez renta el terreno a la empresa Petro on Wheels, S.A. de C.V. la zona cuenta con todos los servicios necesarios como vialidades, seguridad, transportes, estacionamientos, telecomunicaciones, etc. Adicionalmente el proyecto cuenta con la Carta vigente de factibilidad de suministro de agua potable y alcantarillado emitida por JMAS, y Carta vigente de factibilidad de suministro de energía eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad.

En los alrededores del terreno en arrendamiento presentan diversos tipos y grados de desarrollo.

Al norte se encuentra una zona de granjas, cuyos terrenos son de 4,000 m², está parcialmente construida y habitada con una densidad mínima.

Al sur se localiza una zona habitacional de muy baja densidad, así como terrenos tipo para granjas de mayor superficie, más hacia el sur se encuentra un fraccionamiento de baja densidad de ocupación.

Al este, el terreno colinda con la Colonia Riberas de Sacramento, la cual se encuentra consolidada como zona habitacional y con zonas escolares y zona comerciales en pequeño.

III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO

III.1 INFORMACIÓN SECTORIAL

La Ciudad de Chihuahua, desde sus inicios se ha perfilado como uno de los centros urbanos más dinámicos del estado, ya que es una importante zona de actividades y servicios en el centro norte del estado.

Las amplias posibilidades de desarrollo y crecimiento de la Ciudad son eminentemente las que requieren, servicios impulsadas por vehículos terrestres que demandan día con día mayor cantidad de combustible.

El Desarrollo del Depósito de Almacenamiento y Distribución representa la garantía de abastecimiento de combustibles, toda vez que éste se realiza por vía terrestre desde la planta de Almacenamiento de PEMEX, ubicada al sur en la salida a Ciudad Delicias, Chih. Al contar con nuevas y modernas instalaciones de almacenamiento de combustibles se garantiza el suministro de estos en la Ciudad.

III.2 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

III.2.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en sus artículos 4, párrafo quinto, 25 párrafo sexto y 27 párrafo tercero, el derecho que tiene toda persona a un ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, y señala que bajo los criterios de equidad social y productividad las empresas del sector privado podrán usar en beneficio general los recursos productivos, cuidando su conservación y el ambiente.

Con fundamento en estos principios constitucionales , y con estricto apego a las Leyes y Normas que regulan el desarrollo, la empresa promotora, Petro on Wheels S.A. de C. V. Somete al proceso de Evaluación en materia de Impacto Ambiental, un proyecto amigable con el medio ambiente, pretendiendo optimizar el suministro de combustibles que demanda la sociedad Chihuahuense y apoyar las medidas municipales señaladas en sus ordenamientos a fin de evitar riesgos ambientales y congestionamientos vehiculares innecesarios que afectan el desarrollo de la misma.

III.2.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente , establece en sus artículos 4, 5 fracción II, 28 fracción II y 35 segundo párrafo, las disposiciones que se han emitido para regular en beneficio de la sociedad, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de cuidar su conservación, el desarrollo equilibrado del país, y el mejoramiento de las condiciones de vida, en todo lo que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, y así evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

En estricto apego a lo dispuesto en los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, el proyecto Construcción y Operación del Depósito de Combustibles y Distribución PEMEX, es concebido por el promovente dando cumplimiento a toda la normatividad ambiental vigente.

Con el desarrollo de este proyecto la sociedad en su conjunto y todos los habitantes de la Ciudad de Chihuahua dispondrán de una Depósito de Almacenamiento y Distribución de Combustibles, construida y operada con apego a todos los ordenamientos ambientales vigentes; ubicada en la Calle Rio Duero No. 1208, colonia Riberas de Sacramento, establecida en El Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Chihuahua, dando cumplimiento a lo señalado en el mismo, y evitando los riesgos y congestionamientos que representa la circulación de auto tanques con combustibles por las áreas de mayor afluencia.

Es importante señalar que el derrotero actual de los autos tanques transportando combustibles, se realiza en la zona urbana y en las horas pico.

III.3 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

III.3.1. PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

En cumplimiento a esta disposición se somete al proceso de evaluación en materia de Impacto Ambiental el proyecto de Construcción y Operación del Depósito de Almacenamiento y Distribución de Combustibles, Entre los instrumentos jurídicos vigentes aplicables para evaluar el proyecto se encuentra el Plan de Desarrollo Urbano 2040 del Centro de Población Chihuahua. Tercera Actualización de fecha sábado 12 de diciembre del 2009.

albergar y satisfacer los requerimientos del suelo urbano conforme a la hipótesis de desarrollo y crecimiento demográfico adoptada, así como la densidad, intensidad, ocupación, altura máxima, actividades y usos permitidos, condicionados y prohibidos de cada uno de ellos.

III.3 .2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

ASENTAMIENTOS HUMANOS

La presente manifestación de Impacto ambiental Modalidad Particular, incluye programas de prevención de emergencias urbanas.

Ah 9 Se prohíbe la construcción de pozos profundos para extracción de agua del manto freático en la zona urbana, ya que los acuíferos se encuentran sobre explotados.

El proyecto no contempla la construcción de ningún tipo de pozos. No se harán pozos

Ah 11 La canalización del drenaje sanitario y pluvial deben estar separados.

El proyecto establece la prohibición de depositar aguas pluviales en el alcantarillado Sanitario.

CONSTRUCCIÓN

C 5 Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles a ser reubicados en áreas aledañas.

En cumplimiento a este criterio, se prevé como medida de compensación reforestar zonas del área de amortiguamiento y reserva, que representa el 33.33 % del total del predio.

C 7 Los campamentos de construcción deberán contar con letrinas portátiles.

En observancia a este criterio se contratarán al inicio de la obra letrinas portátiles, calculando 15 trabajadores por letrina.

C 8 Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de colección y disposición de desechos sólidos en áreas utilizadas por el municipio.

Durante el proceso de construcción se dispondrán áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos, mismos que serán canalizados al sistema municipal de recolección mediante la firma del contrato correspondiente.

C 9 El uso de explosivos durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo, está sujeto a manifestación de Impacto Ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa Nacional.

La construcción y desarrollo del proyecto no contempla la utilización de ningún tipo de explosivos.

C 11 Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, fertilizantes, insecticidas, aguas de lavado, bloques, losetas, ventanería etc.) deberán disponerse en confinamientos autorizados.

Como se señaló anteriormente, el manejo de todos los residuos sólidos, se realizará en coordinación con las autoridades municipales.

C 12 Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental prevé en los procesos de construcción y operación todas las medidas preventivas.

C 14 Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.

La empresa promovente o desarrolladora del proyecto, se compromete a acatar en todo esta disposición.

EQUIPAMIENTO

Eq.1 los depósitos de combustible deberán de reubicarse en zonas distantes a los asentamientos humanos, dejando una franja de amortiguamiento cuyo perímetro deberá establecerse a partir de estudios de riesgo.

En cumplimiento a estos señalamientos y en apego a lo dispuesto en el Plan de Desarrollo Urbano, el proyecto se pretende realizar en base a los criterios y estrategias de Ordenamiento Ecológico adoptados, así como a la definición de la aptitud territorial buscando la conservación del patrimonio ecológico del Municipio, así como la preservación, protección y aprovechamiento de sus recursos naturales.

Eq 2 Los depósitos de combustible deberán someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación terrestre de estas sustancias.

Al ser el promovente, un concesionario de PEMEX, la empresa paraestatal, supervisa y controla el manejo y distribución de sus productos, sujetándolo a sus lineamientos y condiciones de uso sin contravenir la legislación ambiental que regula el manejo y la disposición de hidrocarburos.

El promovente del proyecto Construcción y Operación del depósito de Abastecimiento y Distribución ha considerado para su desarrollo todas las normas, lineamientos y disposiciones jurídicas aplicadas.

INDUSTRIA

In 1 Solo deberá desarrollarse la industria mínima necesaria para la dotación de insumos a la población, bajo manifestación de Impacto ambiental

Considerando que el suministro de combustibles, es un factor primordial para el desarrollo industrial, el desarrollo del proyecto “Depósito de Almacenamiento y Distribución, apoyará de manera importante el logro de estos objetivos.

In 2 La industria deberá ubicarse en zonas cercanas al área urbana, debiendo contar con franjas de amortiguamiento entre ésta y los asentamientos humanos.

La ubicación del proyecto cumple con todas estas disposiciones al proyectarse en la zona autorizada por el Plan Director de Desarrollo, respetando la zona de amortiguamiento.

MANEJO DE ECOSISTEMAS

Mae 48 Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos degradables en áreas jardinadas

Al desarrollo de programa de reforestación del área de reforestación de área de construcción se acatará esta recomendación

III.3.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

NOM-002-ECOL-1996 Que establece los límites máximos de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de junio de 1998.

NOM-001- SEDE 1999 Relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica.

NOM-052-ECOL-1993 Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

NOM-059-ECOL 2001 Norma Oficial Mexicana que determina las especies y subespecies de flora y fauna terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.

NOM-002-STPS Que establece las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de septiembre del 2000.

NOM-100-STPS-1994 Seguridad- extintores a base de químico seco con presión contenida – especificaciones, publicada en el Diario oficial de la Federación el 8 de enero de 1996.

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO

IV.1- MEDIO FÍSICO

CLIMA:

MES	Temperatura °C
ENERO	10.0
FEBRERO	12.9
MARZO	15.7
ABRIL	19.2
MAYO	23.6
JUNIO	26.3
JULIO	25.6
AGOSTO	24.3
SEPTIEMBRE	22.6
OCTUBRE	18.7
NOVIEMBRE	13.7
DICIEMBRE	10.3
ANUAL	18.6
Años de Observación	19

Chihuahua registra una temperatura promedio de 10.8°C y una máxima de 26.3°C, siendo la temperatura promedio anual de 18.60°C; se localiza dentro de la zona, el clima está clasificado con base en el sistema de clasificación climática de Koeppen modificada por E. García, en 1981 y que determina que el tipo de clima de tipo BSo_{hw}(w)(e') sub grupo semicalido (h) caracterizándose por su grado de humedad como árido (BSo), siendo la precipitación media anual de 18.6 mm, con una humedad relativa del 8% considerada baja con respecto al promedio nacional.

TEMPERATURA:

Los meses más cálidos son de Abril a Septiembre, con una temperatura promedio de 39.0 grados centígrados, mientras que los meses más fríos son Diciembre y Enero, con una temperatura promedio de -9.1 grados centígrados, con una oscilación térmica de 1.2 grados centígrados.

PRECIPITACIÓN:

En la Ciudad de Chihuahua las precipitaciones son de un promedio anual de 385.70 mm, concentrándose en el período de Mayo a Septiembre con máximos en Julio y Agosto. La época de sequías corresponde a los meses de Noviembre a Febrero.

Precipitación Mensual y Anual Promedio (Observatorio Sinóptico)

Mes	Precipitación mm
Enero	9.9
Febrero	3.7
Marzo	7.7
Abril	12.9
Mayo	26.1
Junio	34.7
Julio	94.7
Agosto	89.3
Septiembre	66.4
Octubre	21.6
Noviembre	8.7
Diciembre	9.9
Anual	385.7
Años de Observación	19

La causa de las lluvias en esa época se atribuyen a la formación de ciclones en los Océanos; Atlántico y Pacifico provocando que las zonas de alta y baja presión cambien de posición

Fuente:
Normales Climatológicas CONAGUA

VIENTOS:

La región del Estado se encuentra dentro de la zona de vientos fuertes en Febrero y Marzo, por lo que durante una parte del año soplan vientos del Oeste, con velocidades entre 3.4 y 6.1 m/s.

Durante los meses de invierno, el área comprendida se ve afectada por líneas frontales de baja temperatura que genera vientos del noreste (con intensidades que sobrepasan los 5.4 m/s y llegan a alcanzar rachas de 6.1 m/s), lo que provoca



ráfagas considerables y alteraciones al patrón de circulación. Estos fenómenos tienden a generar erosión de terrenos.

Intemperismos Severos (Heladas, Granizadas, etc.)

A continuación se presentan los intemperismos severos de las tres estaciones meteorológicas referidas anteriormente.

Intemperismos Severos en la Ciudad de Chihuahua

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
ESTACIÓN 00008147-UNIVERSIDAD/ latitud 28°42' N; longitud 106°04' W; altitud 1427 msnm												
Evaporación total												
4.9	5.7	9.3	10.4	10.3	9.1	7.3	5.3	4.8	4.7	4.4	0.0	76.2
Días con tormenta eléctrica												
0.0	0.08	0.15	0.08	0.69	1.33	4.33	2.75	1.08	0.67	0.17	0.0	11.34
Días con granizo												
0.17	0.0	0.08	0.0	0.31	0.17	0.17	0.08	0.08	0.25	0.0	0.0	1.3
Días con niebla												
0.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.25	0.25	0.0	0.25	0.0	0.83
ESTACIÓN 00008165-CHIHUAHUA/ latitud 28°39' N; longitud 106°05' W; altitud 1430 msnm												
Días con tormenta eléctrica												
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Días con granizo												
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Días con niebla												
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ESTACIÓN 00008109-PALACIO DE GOBIERNO/ latitud 28°38' N; longitud 106°04' W; altitud 1445 msnm												
Días con tormenta eléctrica												
2.2	1.1	1.3	1.7	2.5	4.8	9.2	11.0	7.9	3.0	1.6	1.9	48.1
Días con granizo												
0.16	0.8	0.95	1.43	0.85	1.85	3.32	3.24	2.95	0.67	1.2	0.45	17.8
Días con niebla												
0.05	0.2	0.1	0.71	1.3	2.6	6.58	5.19	2.48	0.86	0.33	0.35	20.7

SUELOS

A. Tipo de Suelos Presentes en la Zona

En el predio se reporta un suelo de tipo Solonetz álbico de clase textural fina (INEGI, 2004).

B. Composición del Suelo

El solonetz álbico se presenta en diferentes zonas climáticas, en las cuales suelen acumularse las sales y particularmente el álcali de sodio. Se caracteriza por la presencia de un subsuelo arcilloso con terrones duros en forma de columnas, el cual

muestra un contenido alto de álcali, al igual que otros estratos del perfil edáfico. El solonetz álbico presenta en la parte superior del subsuelo una capa de color blanco, infértil y más arenosa que el resto. Es poco susceptible a la erosión (SPP, 1981a).

El solonetz, cuando llega a presentar vegetación natural, sustenta pastizales o algunos matorrales. Debido a sus características tiene un uso agrícola muy limitado, siendo su mejoramiento difícil y costoso. Por todo ello, suele ocuparse como agostadero, en el caso de sustentar pastos, en la ganadería de bovinos, con rendimientos bajos.

GEOHIDROLOGÍA

Una parte del municipio pertenece a la vertiente del Golfo y otra, a la vertiente interior. A la del Golfo pertenecen los ríos Chuviscar y Sacramento que se unen en las inmediaciones de la cabecera municipal. Una vez unidos, van a desembocar al río Conchos; de la vertiente interior desembocan algunos arroyos en la laguna de Encinillas; el río de Santa Isabel penetra del municipio de Santa Isabel y pasa al de Satevó; el arroyo de Bachimba nace en su jurisdicción y pasa a los de Rosales y Julimes en donde se unen al Conchos (Secretaría de Gobernación 2006)

El agua como tema de discusión de papel para el estado de Chihuahua de papel. Porque cada vez que se inicia el estiaje a finales de abril, las necesidades de disponibilidad de agua se incrementan de manera tal, que se manifiesta una escasez temporal del líquido, y por supuesto es tema cotidiano de los periódicos de la región. Pero, una vez que se inicia la temporada de lluvias, el tema se olvida hasta el siguiente año. Pero la realidad es que el problema de la escasez del agua no solo es de los veranos, el problema del agua es un problema que está a punto de convertirse en crisis permanente para todo el estado de Chihuahua, especialmente si se continúa creciendo de la manera en que se ha crecido en los últimos 25 años. Se ha visto que la solución permanente para el problema de la escasez del agua en la Ciudad de Chihuahua no es precisamente el agua superficial de las presas actuales, inclusive el de la Presa del Granero. El Granero es inapropiada por todos los problemas que trae consigo, desde los problemas de contaminación, ya que el agua del río al pasar por el Distrito de Riego 05 recoge las aguas de retorno de las parcelas, además de que todas las ciudades dentro de la Cuenca del Conchos drenan sus aguas negras directamente al río, incluyendo Chihuahua, hasta los problemas involucrados en el costo de operación del acueducto, que tendría que bombear el agua al menos 300 metros de altura. Todo esto sin considerar que la disponibilidad del agua de la presa no está asegurada por la escasez misma. Esto no significa que el agua superficial sea vedada para la ciudad, absolutamente que no, existe potencial para ser evaluado en algunas de las subcuencas del Río Conchos, pero que requiere de más estudios de monitoreo de campo que de

gabinete. La alternativa que no se ha evaluado ni siquiera en parte, es la de los acuíferos que rodean la zona urbanizada alrededor de la ciudad de Chihuahua. Todo lo que se dice es que ya se tienen conocidos los acuíferos y que fueron estudiados hace más de 50 años. Que los valores de agua subterránea y superficial que son exhibidos por las diferentes dependencias gubernamentales y privadas, así como las descentralizadas, son valores obtenidos con fórmulas y factores que no corresponden a estas latitudes, altitudes y condiciones hidroclimáticas. Como resultado de aplicar esos valores, los resultados pueden ser aleatoriamente buenos, malos o irrelevantes.

Temperatura media anual para la Ciudad de Chihuahua es de 10.8°C

El territorio de Chihuahua pertenece a dos grandes provincias fisiográficas que dividen al estado en dos mitades: La provincia de Cuencas y Sierras al este y la Sierra madre Occidental al oeste.

Provincia de Cuencas y Sierra

De acuerdo a E. Raisz (1959) constituye la prolongación meridional de la gran provincia del "æBassin And Range" del suroeste de Estados Unidos de América. Los rasgos del relieve se repiten con poca variedad a lo largo de la provincia: las llanuras se extienden por grandes distancias, áridas y uniformes, sin otro cambio que su declive gradual hacia el oriente; son características las dilatadas cuencas internas denominadas bolsones, cuya suave pendiente converge a una amplia zona central de constitución arcillosa y salina, conocida con el nombre de barrial o playa, sitio de lagunas y charcas bajas y efímeras. Aisladas en la planicie, emergen numerosas serranías de forma angosta y alargada, y orientación preferente noroeste; algunas se prolongan por más de cien kilómetros, en tanto que su anchura rara vez excede 15 kilómetros.

Provincia de la Sierra Madre Occidental

La Sierra Madre Occidental tiene una longitud de 1250 kilómetros y una anchura media de 150 kilómetros la provincia ha sido definida por D.D. Brand (1937) como: Una gran altiplanicie de rocas volcánicas, con angostas depresiones estructurales entre serranías de clima suave, mesas y mesetas; segmentada por gargantas de corrientes transversales antecedentes, o corrientes remontantes, que

fluyen a través de barrancas profundas hacia las tierras bajas de la Costa del Pacífico. Dentro del estado, la Sierra Madre Occidental se divide en tres subprovincias: La Mesa, Las Barrancas y Las Altas Llanuras.



Región hidrológica



El Estado de Chihuahua se encuentra dentro de las Regiones Hidrológicas 24 y 34 (Comisión Nacional del Agua), La Ciudad de Chihuahua está en la Región Hidrológica No. 24.

HIDROGRAFIA

Los recursos hidrológicos de Chihuahua se alimentan de una precipitación pluvial media de 470 mm. anuales. Las corrientes que drenan al interior, sumadas a los depósitos lagunas y presas, y aguas subterráneas integran el potencial hidrológico del estado.

Aguas Superficiales

El parteaguas continental discurre a lo largo de las cimas de la Sierra Tarahumara y divide la superficie de la entidad en tres vertientes: Vertiente del Golfo de California, Vertiente del Golfo de México y Vertiente Interna.

Las corrientes de la Vertiente del Golfo de California en que predominan los tributarios de los ríos Yaqui, Mayo, Fuerte y Sinaloa, alimentan las cuencas que dan su riqueza agrícola a Sonora y Sinaloa; sin embargo, su velocidad y encajonamiento impide el aprovechamiento local (como excepción a la regla, se aprovechan para riego las aguas del río Papigochi, nacimiento del río Yaqui).

A la vertiente del Golfo de México pertenecen los ríos y arroyos de curso extenso y poco Volúmen. Todos son tributarios del río Bravo; el más importante es el Río Conchos, que nace en las estribaciones de la Sierra Tarahumara.

Los ríos principales de la vertiente interna son de Casas Grandes, Santa María y del Carmen, que desembocan en lagunas de escaso almacenamiento, debido a las filtraciones y la rápida evaporación.

Corrientes de Agua.

Nombre	Nombre
Conchos	Oteros-Chínipas
Bravo	Parral
San Miguel-Casas Grandes	Tomochi
Santa María	Balleza
Santa Clara-El Carmen	Santa Isabel
San Pedro	San Pedro
Tutuaca	Los Loera
Urique	Chuviscar
Papigochi-Sirupa	Los Prietois
Florido	La Vieja
Río Verde-El Fuerte	

FUENTE: CGSNEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 INEGI. Carta Topográfica, 1: 50 000.

Regiones y Cuencas Hidrológicas

Región Nombre	Cuenca Nombre De Ríos	% De La Superficie Estatal
Sonora Sur	Mayo	2.22
	Yaqui	7.37
Sinaloa	Culiacán	0.30
	Sinaloa	1.81
	Fuerte	10.00
Bravo-Conchos	Bravo-Ojinaga	2.9

	Bravo-Cd. Juárez	2.72
	Conchos-Ojinaga	3.63
	Conchos Presa El Granero	5.06
	Conchos-Presa De la Colina	8.01
	Florido	4.30
	San Pedro	4.84
Cuencas Cerradas del Norte(Casas Grandes)	El Carrizo y otros	9.13
	Del Carmen	7.24
	Santa María	8.74
	Casas Grandes	9.26
	Laguna de Bustillos y de los Mexicanos	1.75
		2.22
Mapimí	Laguna del Guaje-Lipanes	2.22
	Polvorillos A El Marqués	1.82
	El Llano-LO. Del Milagro	4.01
	A. La India-L. Palomas	2.58

FUENTE: CGSNEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 000.

Cuerpos de Agua

Nombre De La Presa	Nombre De Presa
La Boquilla	Parral
Luis L. León (El Granero)	Lagunitas
Francisco I. Madero	San Marcos
San Diego	Laguna Colorada
El Tintero	Aguja
Las Lajas	El Rejón
Abraham González (Miñaca)	Laguna De Bustillos
Chihuahua	Laguna Palomas
La Rosetilla	Laguna Encinillas
Casa de Janos	

FUENTE: INEGI. Carta topográfica 1:1 000 000 (Segunda edición).

Presas en el Estado

Vaso de almacenamiento	Capacidad útil (millones m ³)	Vocación	Municipio
La Boquilla	2,485	Control de avenidas, riego y generación de energía	Delicias
Luis L. León	260	Control de avenidas, Riego	Ojinaga
Francisco I. Madero	405	Control de avenidas, riego	Delicias
El Tintero	122	Control de avenidas, Riego	Namiquipa
Las Lajas	88	Control de avenidas, Riego	Buenaventura
Abraham González	65	Control de avenidas, Riego	Ciudad Guerrero
Chihuahua	37	Control de avenidas, Riego	Chihuahua

Colima	24	Control de avenidas, Riego	Delicias
Parral	14	Agua potable	Hidalgo del Parral
El Rejón	8	Agua potable, Control de venidas	Chihuahua
Rosetilla	20	Generación de energía	Saucillo
Total	3,528		

Fuente: INEGI, 1998



PRESA FRANCISCO I. MADERO (LAS VIRGENES)

Aguas Subterráneas

Las aguas subterráneas pertenecen por lo general a acuíferos de tipo libre que no están sujetos a presión hidrostática ni a confinamiento, alojados en sedimentos continentales de relleno.

Principales Acuíferos en el Estado

	Nombre del acuífero		Nombre del acuífero
1	Ascensión	18	Villa Aldama
2	Alta Babícora	19	Villa Ahumada
3	Baja Babícora	20	Laguna del Cuervo
4	Buenaventura	21	Conejos Médanos
5	Casas Grandes	22	Alto Río del Carmen
6	Chihuahua-Sacramento	23	Alto Río Papigochi
7	Cuauhtémoc	24	Alto Río Florido
8	Delicias-Meoqui	25	Alto Río San Pedro
9	El Sauz-Encinillas	26	Bajo Río Conchos
10	Janos	27	Escalón-Laguna de Palomas
11	Jiménez-Camargo	28	Laguna El Barreal
12	Juárez	29	Los Juncos
13	Laguna de los Mexicanos	30	Los Lamentos
14	Palomas	31	Madera
15	Parral-Valle del Verano	32	San Luis Potosí
16	Samalayuca	33	Parte Baja Valle de Juárez
17	Tabalaopa-Aldama		

FUENTE: CGSNEGI. Carta hidrológica

Calidad del agua regional.

NORMAS DE CALIDAD DEL AGUA: Chihuahua y en general el norte del país, han sido profundamente afectados por los efectos de la sequía, la cual se ha prolongado por más de diez años y se ha agudizado en los últimos 24 meses. Una de las consecuencias de la sequía es el abatimiento de los pozos de producción de agua potable, y como resultado de la sobreexplotación del acuífero, la calidad del agua se deteriora, ya que la intrusión de agua de alta salinidad y el cambio en la mineralogía del yacimiento afecta negativamente su composición química. Uno de los componentes que cambian las características químicas del agua del yacimiento es el contenido de sólidos totales disueltos. También, elementos indeseables que originalmente no se encuentran en altas concentraciones en el agua, aparecen en concentraciones que exceden los límites máximos permitidos, lo cual no permite que esta agua se emplee como agua potable. Debido a que en nuestro estado carecemos de fuentes de agua superficiales como; ríos, lagos, lagunas, etc., una de las principales fuentes de suministro de agua potable son los acuíferos subterráneos, en donde se presenta el problema ya descrito. Una de las regiones del estado que tiene problemas con el abastecimiento de agua que cumpla con las normas de calidad del agua potable es la que comprende los municipios de Meoqui, Delicias y Julimes, por lo

que se procedió a efectuar un estudio previo de la calidad del agua en esta región, encontrándose cantidades superiores a los máximos que marca la norma de calidad de agua potable, en uno o más de los siguientes parámetros: sólidos disueltos, flúor y arsénico. Los problemas que se presentan cuando se tienen altas concentraciones de estas sustancias son los siguientes:

FLÚOR: El flúor presente en el agua proviene de fuentes naturales y de fuentes generadas por actividades antropogénicas. También puede presentarse en concentraciones mayores a las que el agua tiene originalmente, cuando deliberadamente se agrega flúor al agua potable. La práctica de agregar flúor al agua a consumir como agua potable, se debe a que se tienen evidencias de que el flúor en concentraciones de 0.5 a 0.7 ppm protege contra la caries dental, ya que el esmalte dental forma una capa de fluoruro de calcio, que es más resistente al ataque de los ácidos orgánicos que contiene la saliva, al ataque microbiano y al desgaste mecánico. En altas concentraciones el flúor causa fluororosis dental, o manchado de dientes. El manchado de dientes es solamente un problema estético, no un problema de salud. Cuando el flúor se encuentra en muy altas concentraciones, sí se pueden presentar problemas de salud ya que el exceso de flúor no solo forma una capa protectora en el esmalte dental, sino que endurece y calcifica los huesos y conduce a una enfermedad llamada osteosclerosis. Los síntomas de esta enfermedad es dolor agudo en las articulaciones, artritis ósea, dolor de cabeza, daños en el sistema nervioso y deformaciones en columna vertebral y sistema óseo. Esta condición se alcanza cuando se han ingerido de manera crónica y por periodos largos, altas cantidades de flúor. En algunos países esta situación es endémica y en India por ejemplo, 15 de los 32 estados del país tienen problemas serios con la intoxicación por flúor o fluororosis aguda. Otros países como: Chile, Argentina, Hong Kong, el noreste de China, también tienen el problema de contaminación por flúor en los pozos y acuíferos que suministran el agua potable. En México se estima que aproximadamente el 6% de la población (cinco millones de habitantes), están expuestos a daños a la salud por fluororosis dental. El flúor ingerido no proviene únicamente del agua que se consume; otras vías de exposición son el aire cuando se queman combustibles que contienen altas concentraciones de flúor, o por otros alimentos, pero por mucho, la principal fuente de ingestión de flúor es por consumo de agua potable con altas concentraciones de este elemento.

ARSÉNICO: El arsénico es otro de los elementos que frecuentemente se encuentran fuera de norma en los análisis previos efectuados. Es muy conocida la alta toxicidad del arsénico aun a concentraciones de partes por billón. La ingestión crónica y en altas cantidades de arsénico causa entre otros los siguientes problemas: cáncer de piel y vejiga, deformaciones congénitas, daños en el sistema nervioso central, etc. y la intensidad del daño depende principalmente de la dosis y frecuencia a la exposición. En Estados Unidos los estándares de calidad de agua para consumo como agua potable demandaban hasta el año 2000 una concentración no mayor de 0.05 ppm y a partir de esta fecha se ha establecido un valor máximo permitido de 0.01 ppm, lo cual ha causado gran polémica ya que en este país muchos núcleos de población, especialmente los que habitan zonas rurales no podrán cumplir con este reglamento. En función de las evidencias de alta toxicidad y los daños a la salud que causa la ingestión de arsénico, aún en pequeñísimas cantidades, se ha propuesto bajar más el

límite de arsénico presente en agua potable hasta un valor de 0.005 ppm, lo cual afectaría a comunidades y hasta a ciudades que apenas pueden cumplir con la norma de 0.01 ppm en concentración de este elemento. En México el nivel máximo permitido es de 0.04 ppm, y también acorde con la tendencia de los organismos mundiales de salud, la meta es restringir más la ingestión de arsénico reduciendo los niveles máximos permitidos. En México y en el mundo, la presencia de arsénico en altas concentraciones en al agua de acuíferos y yacimientos es un problema que se encuentra frecuentemente. En la India y principalmente en Bangladesh, se tiene un problema de dimensiones catastróficas ya que gran parte de los pozos que suministran agua potable a villas y poblados, contienen agua con muy altas concentraciones de este toxico, por lo que las enfermedades endémicas por intoxicación con arsénico son algo común en este país. En México y otros países como: Australia, Estados Unidos, Chile Argentina, China, etc. también se presenta con frecuencia el problema de agua de pozos con altas concentraciones de arsénico, por lo que se deben disminuir los niveles a valores aceptables o se presentan brotes de arsenismo.

SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS: Los sólidos disueltos que se encuentran en el agua provienen de la disolución por contacto del disolvente con los minerales presentes en el acuífero o yacimiento. La presencia de estos sólidos se determina indirectamente midiendo la conductividad del agua: a mayor conductividad mayor contenido de sólidos disueltos. Todas las aguas naturales contienen sales disueltas en mayor o menor cantidad: cuando por condiciones propias de la mineralización del yacimiento donde se encuentra el agua el contenido de sólidos disueltos en ésta es muy alto, se presentan algunos inconvenientes, ninguno de ellos que afecten la salud de los consumidores (siempre y cuando no se tengan tóxicos en cantidades mayores a las concentraciones máximas permitidas). Cuando se emplea agua con altos niveles de STD como agua de consumo, se tienen problemas como: Alta salinidad lo cual altera el sabor natural del agua, haciéndola desagradable También, la alta concentración de sales puede causar alteraciones digestivas temporales en el consumidor ocasional. El cocimiento de alimentos con aguas de este tipo resulta en alimentos mal cocidos. Por ejemplo, si se cuecen habas, lentejas o frijoles, los productos cocidos son duros y mal cocidos aún y cuando tenga un largo tiempo de cocción

IV.2 RASGOS BIOLÓGICOS

VEGETACIÓN

Tipo de Vegetación de la Zona

La vegetación típica del municipio son pastizales naturales o inducidos (**Figura Error! No text of specified style in document.-1**), estos últimos se hallan establecidos sobre suelos de aluvión (Secretaría de Gobernación, 2006).

La flora la constituyen plantas xerófilas, herbáceas, arbustos de diferentes tamaños entremezclados con algunas especies de agaves, yucas y cactáceas, leguminosas como el huisache, guamúchil, quiebre hacha, zacates, peyote, bonete, hojosas y chaparral espinoso.

La vegetación típica está representada, primordialmente, por pastizales naturales originados por la interacción del clima, del suelo y la fauna de la región; pastos del género *Bouteloua spp*, combinados con manchones de matorral subinermes se distribuyen sobre lomeríos de pendiente variable hacia el noroeste, oeste, suroeste y sur. El uso es pecuario.

El predio de proyecto es un terreno baldío afectado por las obras de desarrollo urbano. Se aprecian rasgos de un pastizal alterado por actividades antropogénicas, entre las cuales destaca lo siguiente: residuos sólidos al aire libre, montículos de materiales depositados, terrecerías, lotificación preparatoria para la construcción de viviendas.

A. Principales Asociaciones Vegetacionales y su Distribución

En el desierto Chihuahuense pueden distinguirse diversos tipos de vegetación siendo predominantes los matorrales xerófilos en donde la gobernadora (*Larrea tridentata*), los agaves (*Agave spp*), los mezquites (*Prosopis laevigata*), las yucas y nolinias y las cactáceas forman bosques cuya composición es altamente variable y rica en especies de plantas y animales asociadas. Formando islas dentro del enorme territorio del desierto Chihuahuense se pueden encontrar pequeñas montañas donde dominan los sauces y álamos. Entremezclándose con los matorrales y los cuerpos de agua, permanentes y estacionales, en la región se pueden encontrar vastas extensiones de pastizales que forman praderas áridas y semiáridas en donde una gran cantidad de especies de plantas y animales se concentran.

Al norte de la zona de proyecto, que forma parte de la porción central del Estado y del municipio de Chihuahua, se reportan pastizales que se corresponden con los ubicados en los valles centrales. Estos se distribuyen de sur-norte a lo largo de la principal carretera del norte de México (carretera 45) y en algunos ramales aledaños que enmarcan las diferentes sierras. Las especies que predominan son: Novajitas (*Bouteloua gracilis*, *Bouteloua hirsuta*) y gran cantidad de especies herbáceas que constituyen un importante aporte en el sostenimiento de las diferentes especies de animales herbívoros.

Estos pastizales, son considerados uno de los ambientes más amenazados de América del Norte (Samson y Knopf 1994: 418). A la fecha se han llevado a cabo muchas iniciativas nacionales y binacionales para proteger este ecosistema, especialmente en y entre Canadá y EUA.

Dentro del predio y debido a las fuertes alteraciones verificadas, no se tienen asociaciones vegetales, sino únicamente los restos de un pastizal con malezas ruderales.

B. Especies de Interés Comercial

Los pastizales remanentes que se observan en el predio y en la extensión superficial ubicada al norte de la zona de proyecto (**Anexo D**), presentan predominantemente las siguientes especies: *Bouteloua gracilis* y *Bouteloua hirsuta*, así como varias especies herbáceas. En las zonas de agostadero, estas especies son utilizadas para la alimentación del ganado y en las áreas de pastizales nativos, constituyen un importante aporte para el sostenimiento de las diferentes especies de animales herbívoros.

C. Vegetación Endémica y/o en Peligro de Extinción

En el predio y en sus alrededores no se reportan especies endémicas o en algún estatus de protección. No obstante, en el desierto chihuahuense y en la sierra Madre Occidental se reporta la presencia de múltiples endemismos y de varias especies protegidas.

FAUNA SILVESTRE

Debido a la cercanía de la zona al área urbana de la Ciudad de Chihuahua, la mayoría de los mamíferos silvestres se han retirado a lugares menos poblados, sin embargo todavía se pueden encontrar variedades de reptiles, aves e insectos, entre los que podemos nombrar a la Serpiente de Cascabel (*Crotalus Terrificus Basilisus*), el Coralillo (*Micrurus Euxylanthus*), la Lagartija (*Secoporus Microlepidoptus*), El Camaleón (*Plynosoma Orbiculare*), la Aguililla (*Butco Spp.*), la Codorniz (*Collinus Virginianus*), Corre Caminos (*Geococeyx Mexicanus*), Cuervos (*Corvus Corax*), Palomas (*Columba Spp.*), Gorriones (*Corpodacus Mexicanus*), y algunos mamíferos pequeños como Conejos (*Lepus Caniculus*), Liebres (*Lepus Alleni*) y Ratas (*Mus Rattus*).








Especies de Valor Comercial





La actividad cinegética con dichas especies es comercializada en Unidades de Manejo de Aprovechamiento (UMA), lo cual se reporta en el Rancho El Nido, ubicado en el municipio de Chihuahua.

En el ámbito estatal son aprovechadas estas y otras especies como se relaciona en el **Cuadro Error! Notext of specified style in document.-1**.

Cuadro Error! No text of specified style in document.-1
Especies Aprovechadas Comercialmente en Actividades Cinegéticas en el Estado de Chihuahua

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	UMA	UBICACIÓN
Paloma de alas blancas 	<i>Zenaida asiatica</i>		
Paloma huilota 	<i>Z. macroura</i>	Huerta Don Augusto	Cd. Delicias
Conejo audubon/desierto 	<i>Sylvilagus audoboni</i>		

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	UMA	UBICACIÓN
Liebre cola negra 	<i>Lepus californicus</i>		
Codorniz escamosa 	<i>Callipepla escuamata</i>		
Codorniz moctezumae 	<i>Cyrtonyx montezumae</i>		
Venado cola blanca 	<i>Odocoileus virginianus</i>		
Venado bura 	<i>Odocoileus hemionus crooki</i>	Rancho San Antonio	San Antonio Juárez
Pecarí 	<i>Pecari tajacu</i>		
Liebre cola negra <i>Lepus californicus</i>	<i>Lepus californicus</i>		
Venado cola blanca <i>Odocoileus virginianus</i>	<i>Odocoileus virginianus</i>		
Ganso de frente blanca 	<i>Anser albifrons</i>	El Norte 12	Casas Grandes

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	UMA	UBICACIÓN
Ganso de ross	<i>Chen rossii</i>		
Ganso nevado 	<i>C. caerulescens</i>		
Grulla gris 	<i>Grus canadensis</i>		
Guajolote silvestre 	<i>Melagris gallopavo</i>		
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	Los Nogales	
Aves acuáticas Coyote 	<i>Canis latrans</i>	Santa Teresa	Cd. Delicias
Paloma de alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>		
Paloma huilota	<i>Z. macroura</i>		
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	San José de Parapetos	Namiquipa
Codorniz moctezuma	<i>Cyrtonyx montezumae</i>		
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>		
Venado bura	<i>Odocoileus hemionus crooki</i>	El Barreal	
Puma	<i>Felix concolor</i>		Ahumada
Aves acuáticas			
Venado bura	<i>Odocoileus hemionus crooki</i>		
Puma	<i>Felix concolor</i>	Las Cuatas	
Aves acuáticas	<i>Odocoileus hemionus crooki</i>		
Venado bura	<i>Odocoileus hemionus crooki</i>		
Coyote	<i>Canis latrans</i>	San Francisco y Los Almireces	Ahumada y Guadalupe Distrito Bravo
Codorniz escamosa	<i>Callipepla escuamata</i>		
Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>		

A. Especies de Interés Cinegético

Las especies de valor cinegético que se presentan a continuación son las correspondientes para el estado de Chihuahua:

- El venado cola blanca (coes), (*Odocoileus virginianus*)
- El Venado bura del desierto, (*Odocoileus hemionus eremita*)
- El puma (*Felis concolor*)
- El borrego berberisco (*Ammotraqus lervia*)
- Jabalí europeo (*Sus scrofa*)
- El guajolote (goulds) que es el más grande de América
- 3 diferentes especies de codornices (escamosa [*Callipepla squamata*], moctezuma [*Cyrtonyx montezumae*] y gambel [*Callipepla gambelii*]).

Cabe mencionar que debido a la cercanía del predio a la zona urbana de la Ciudad de Chihuahua, no existen especies de interés cinegético en la zona del proyecto.

B. Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción

Se destacan las mencionadas en los cuadros Error! Reference source not found. y Error! Reference source not found..

No	NOMBRE CIENTÍFICO	CLASE	ESTATUS	ENDEMICO
37	<i>Anthus spragueii</i>	Aves	Vulnerable	No
43	<i>Ara militaris</i>	Aves	Vulnerable	No
50	<i>Artibeus hirsutus</i>	Mammalia	Vulnerable	No
111	<i>Carpodacus cassinii</i>	Aves	Amenazada	No
162	<i>Colinus virginianus</i>	Aves	Amenazada	No
169	<i>Contopus cooperi</i>	Aves	Amenazada	No
194	<i>Cyanocorax dickeyi</i>	Aves	Amenazada	Si
220	<i>Eleutherodactylus modestus</i>	Amphibia	Vulnerable	No
223	<i>Eleutherodactylus tarahumaraensis</i>	Amphibia	Vulnerable	Si
253	<i>Euptilotis neoxenus</i>	Aves	Amenazada	Si
273	<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	Aves	Amenazada	No
275	<i>Heloderma horridum</i>	Reptilia	Vulnerable	No
276	<i>Heloderma suspectum</i>	Reptilia	Vulnerable	Si

No	NOMBRE CIENTÍFICO	CLASE	ESTATUS	ENDEMICO
301	Kinosternon sonoriense	Reptilia	Vulnerable	Si
320	Leptonycteris nivalis	Mammalia	En peligro de extinción	No
334	Macrotus californicus	Mammalia	Vulnerable	No
351	Microtus mexicanus	Mammalia	Vulnerable	No
415	Panthera onca	Mammalia	Amenazada	No
422	Passerina ciris	Aves	Amenazada	No
437	Peromyscus polius	Mammalia	Vulnerable	Si
468	Plecotus townsendii	Mammalia	Vulnerable	No
487	Puma concolor	Mammalia	Amenazada	No
493	Rana chiricahuensis	Amphibia	Vulnerable	No
497	Rana tarahumarae	Amphibia	Vulnerable	No
512	Rhynchopsitta pachyrhyncha	Aves	En peligro de extinción	Si
560	Sorex arizonae	Mammalia	Vulnerable	No
580	Strix occidentalis	Aves	Amenazada	No
610	Toxostoma bendirei	Aves	Vulnerable	No
644	Xenospiza baileyi	Aves	En peligro de extinción	Si

Especies encontradas en el desierto de Chihuahua

No.	NOMBRE CIENTÍFICO	CLASE	ESTATUS	ENDEMICO
38	<i>Anthus spragueii</i>	Aves	Vulnerable	No
89	<i>Buteo regalis</i>	Aves	Amenazada	No
96	<i>Calcarius ornatus</i>	Aves	Amenazada	No
115	<i>Carpodacus cassinii</i>	Aves	Amenazada	No
134	<i>Charadrius montanus</i>	Aves	Vulnerable	No
149	<i>Clemmys marmorata</i>	Reptilia	Vulnerable	Si
174	<i>Colinus virginianus</i>	Aves	Amenazada	No
181	<i>Contopus cooperi</i>	Aves	Amenazada	No
235	<i>Eleutherodactylus longipes</i>	Amphibia	Vulnerable	No
237	<i>Eleutherodactylus tarahumaraensis</i>	Amphibia	Vulnerable	Si
267	<i>Gambelia sila</i>	Reptilia	En peligro de extinción	No
280	<i>Gopherus flavomarginatus</i>	Reptilia	Vulnerable	Si
285	<i>Heloderma suspectum</i>	Reptilia	Vulnerable	No
310	<i>Kinosternon sonoriense</i>	Reptilia	Vulnerable	Si
343	<i>Macrotus californicus</i>	Mammalia	Vulnerable	No
361	<i>Microtus mexicanus</i>	Mammalia	Vulnerable	No

No.	NOMBRE CIENTÍFICO	CLASE	ESTATUS	ENDEMICO
379	<i>Myotis planiceps</i>	Mammalia	Crítico	Si
396	<i>Numenius americanus</i>	Aves	Amenazada	No
422	<i>Passerina ciris</i>	Aves	Amenazada	No
440	<i>Peromyscus polius</i>	Mammalia	Vulnerable	Si
471	<i>Plecotus townsendii</i>	Mammalia	Vulnerable	No
486	<i>Puma concolor</i>	Mammalia	Amenazada	No
492	<i>Rana chiricahuensis</i>	Amphibia	Vulnerable	No
555	<i>Sorex arizonae</i>	Mammalia	Vulnerable	No
556	<i>Sorex milleri</i>	Mammalia	Vulnerable	No
567	<i>Spizella breweri</i>	Aves	Amenazada	No
571	<i>Spizella wortheni</i>	Aves	En peligro de extinción	No
574	<i>Strix occidentalis</i>	Aves	Amenazada	No
595	<i>Terrapene coahuila</i>	Reptilia	En peligro de extinción	Si
605	<i>Toxostoma bendirei</i>	Aves	Vulnerable	No
608	<i>Trachemys gaigeae</i>	Reptilia	Vulnerable	Si
631	<i>Vermivora crissalis</i>	Aves	Amenazada	Si
636	<i>Vireo bellii</i>	Aves	Amenazada	No

Ninguna especie de la fauna silvestre encontradas en el predio están amenazadas, sujetas o bajo protección de la legislación mexicana a través de la NOM-059-ECOL-2001.

Área natural Protegida

La superficie donde se llevará a cabo el proyecto no se encuentra dentro o colindante con ninguna Área Natural Protegida, No se encuentra dentro o cerca de un área arqueológica o de interés histórico. Ni creará barreras físicas que eviten el desplazamiento de la Fauna silvestre.

IV.3- ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

DEMOGRAFÍA.

De acuerdo con los datos censales del 2010, el municipio de Chihuahua reportó una PEA de 819,543 habitantes, con un porcentaje de ocupación del 97.8%, es decir, de 808,889 habitantes (INEGI, 2010).

De acuerdo con el Cuaderno Estadístico Municipal de Chihuahua publicado por el INEGI Edición 2010, tenemos el **Cuadro 4-2**.

Cuadro 4-2
Población en el Municipio Chihuahua

GRUPO DE EDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
12 a 19 años	36,879	36,879	73,759
20 a 29 años	32,782	34,421	67,203
30 a 39 años	30,323	31,962	62,285
40 a 49 años	26,225	32,782	59,007
50 a 59 años	16,391	24,586	40,977
mayores de 60	8,195	11,473.60	19669
Total	150,796	172,104	322,900

3.2.1.1 Grupos étnicos

En la ciudad de Chihuahua existen asentamientos indígenas, como se indica en el **Cuadro 4-3** (Secretaría de Gobernación, 2010):

Cuadro 4-3
Población Indígena según Grupos Étnicos 1995

GRUPO	POBLACIÓN	ÉTNICO (PORCENTAJE)
Tarahumara	2,645	77.89
Mixteco	120	3.53
Mazahua	113	3.33
Náhuatl	71	2.09
Otomí	51	1.50
Otras	162	4.77
Insuf. Especif.	234	6.89
TOTAL	3,396	100.00

Salario Mínimo Vigente

El municipio de Chihuahua corresponde a la zona “Única” de salarios mínimos de la República Mexicana, con un salario mínimo vigente de \$ 73.04 (Comisión Nacional de los Salarios Mínimos, 2016).

Nivel de Ingreso Per cápita

El PIB00 per cápita del municipio se estimó en \$ 4,255 dólares para el año 2010 (INEGI, 2010) * (\$ 76,592.00). Si se considera su población para el mismo año que ascendió a 809 mil habitantes, resulta un PIB total de \$ 3,442.29 millones de dólares *(\$ 112,039.744) *(Conversiones con valores de página Web Banamex “histórico dólar americano” Tipo de cambio interbancario 48 horas a la venta (Cierre de Mes)).

El ingreso PERCAPITA de los habitantes de la Ciudad de Chihuahua es de un promedio de 3.2 salarios mínimos, el cuál es mayor al promedio estatal de 2.71 salarios mínimos. En el siguiente **Cuadro Error! No text of specified style in document.-4** (INEGI) se presenta un desglose de cómo se distribuye el ingreso:

Cuadro Error! No text of specified style in document.-4
Salarios en Chihuahua

SALARIO	DATOS	PORCENTAJE %
No recibe ingresos	Estatad	4.6
	Municipal	1.6
Menos de un salario mínimo	Estatad	3.8
	Municipal	2.8
De 1 a 2 salarios mínimos	Estatad	29
	Municipal	17
De 2+ a 3 salarios mínimos	Estatad	22
	Municipal	26
De 3+ a 4 salarios mínimos	Estatad	19
	Municipal	21
Más de 5 salarios mínimos	Estatad	16
	Municipal	22
No especificado	Estatad	6.1
	Municipal	6.1

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.I. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

Los procesos de urbanización de la Ciudad de Chihuahua, Chih., ha modificado en los últimos años el espacio, de las actividades productivas y de consumo, los estilos de vida y las preferencias sociales, Ubicando al problema de la sustentabilidad dentro de un contexto que rebasa los contornos propiamente urbanos, requiriendo su planteamiento en términos de un balance de intercambios físicos, sociales y económicos.

Por otra parte el incremento en el patio vehicular terrestre, observado en los últimos años en la Ciudad de Chihuahua, Chih, ha generado una demanda considerable de combustibles que tienen que ser introducidos a la Ciudad por vía gasoductos, y depositados en la actual Planta de Almacenamiento, la cual atiende la demanda de combustibles.

El proyecto “Depósito de Almacenamiento y Distribución” sujeto a proceso de evaluación corresponde a una infraestructura de apoyo a las actividades económicas y sociales de la Ciudad de Chihuahua, Chih, que no contemplan la construcción de algún tipo de infraestructura que pudiera causar impactos ambientales críticos.

El predio del proyecto cuenta con una superficie total de treinta mil metros cuadrados, de los cuales solo el 66.67% será utilizado para el desarrollo del proyecto.

Es importante destacar que de esta superficie 18,325 metros cuadrados corresponden a las áreas del patio de maniobras y descarga, por lo que únicamente 1,675 metros cuadrados serán ocupados por edificaciones, permitiendo reincorporar a la capa vegetal, mediante labores de reforestación más del 33 % del total del predio.

Las obras materiales y equipo, así como personal requeridas para el desarrollo del proyecto son las siguientes:

OBRA CIVIL

- Barda Perimetral
- Dique de contención para tanque de almacenamiento
- Oficinas administrativas
- Sanitarios
- Cuarto de control
- Cuarto de bombas
- Plataforma de concreto para llenado de tambores
- Área de circulación y maniobras

- Área de estacionamiento
- Área de carga y descarga de combustibles
- Cobertizo para bombas contra incendios
- Caseta para subestación eléctrica
- Caseta de vigilancia
- Área de tanques de almacenamiento

Materiales

- Piedra hilada
- Block de 0.15 x 0.20 x 0.40
- Block de 0.10 x 0.20 x 0.40
- Cemento blanco
- Bovedilla de 15 x 25 x 56 cm.
- Tecnomalla 6 x 6-10/10
- Varilla de refuerzo de ½
- Alambre recocido no. 18
- Pintura vinílica
- Poliductos
- Conectores
- Interruptores sencillos
- Soquets de baquelita
- Arena
- Grava de 3/4
- Cemento gris
- Mortero
- Vigueta 12-4
- Varilla de refuerzo 3/8'
- Alambres de ¼
- Clavos de 2 1/2 y 4
- Sellados vinílicos
- Tubo conduit
- Cable THW no. 12 y 10
- Contactos sencillos
- Techumbre metálica
- Postes metálicos
- Pisos
- Canceles de aluminio
- Puertas de aluminio natural completas
- Puertas con antepecho de aluminio natural
- Cristales de 6 mm.
- Muebles de baño

Maquinaria y Equipo

- Tractor D-VI
- Motoconformadora
- Vibro compactador
- Camión de volteo

- Pipas de agua
- Perforadora retráctil
- Camión revolvedor
- Revolvedora de un saco
- Cortadora de disco

Mano de Obra

- Un residente de obra
- Un cabo
- diez oficiales

Como lo establece el Plan director de Desarrollo Urbano del Municipio, así como el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial, el área donde se pretende realizar el proyecto “Depósito de Almacenamiento y Distribución, está dentro de la mancha urbana de la misma, en una zona cuyo uso y destino de suelo esta signada para actividades de servicios, de acuerdo a la constancia de Uso de Suelo por lo que en la actualidad, se encuentra afectando casi en su totalidad la cobertura vegetal ocasionando el desplazamiento de la mayoría de la fauna asentada en la zona, sin embargo, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento se han identificado los impactos ambientales que generaría el proyecto a fin de evaluarlos y proponer las medidas de compensación.

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Flora

Es importante señalar que el predio se encuentra afectado en su totalidad, por lo que las actividades de rescate y desmonte, tiene un valor de impacto, muy bajo o nulo, ya que la alteración de la vegetación es mínimo, si tomamos en cuenta que se realizará en una zona afectada.

Durante estas actividades en forma simultánea se llevarán a cabo las acciones de nivelación y relleno preparando el terreno para la construcción de edificaciones.

Fauna Silvestre

Dado que la vegetación constituye el principal hábitat de la fauna silvestre, los efectos de las actividades, desarrolladas en la zona han afectado directamente a la fauna del predio. Las obras propuestas en el proyecto, forman parte del desarrollo de la zona, por lo que en la fauna silvestre se distribuye en las áreas de amortiguamiento colindantes, fungiendo como un corredor biológico entre el desarrollo y las áreas adyacentes.

Con el inicio de las actividades de remoción, relleno y nivelaciones, propias de la preparación del terreno, la escasa fauna presente en el predio, se desplazará hacia zonas con menor ruido y actividad humana, provocando un disturbio a la fauna.

De tal forma y dadas las características ambientales, es previsible considerar un impacto muy bajo en las modificaciones de los elementos flora y fauna, ya que se prevé la restauración, protección y conservación de la flora y fauna como una preocupación permanente.

Suelo

Durante las actividades de preparación, se limpiarán los tramos donde se llevará el sembrado de las edificaciones e infraestructura necesaria para el funcionamiento del proyecto, esta actividad se realizará sobre una superficie aproximada de 30,000 metros cuadrados, por lo que se considera un Impacto adverso moderadamente significativo no detectando alguna medida que sirva para evitar la erosión y el cambio en las propiedades del suelo, sin embargo el 33.33 % del predio será restaurado y reforestado con plantas nativas de la región, Mitigando de esta manera los daños causados al ecosistema.

Atmósfera

Durante las acciones de preparación del sitio y despalle del suelo se utilizará, vehículos y maquinaria pesada, existiendo el riesgo de integración de polvos a la atmósfera y de productos generados por la combustión de la maquinaria.

El impacto generado por ello, se considera previsiblemente bajo, ya que el volumen del suelo a remover durante la etapa es mínimo, considerando la calidad y capacidad de depuración del aire que existe en el área, la ubicación del predio y la mínima generación de partículas a la atmósfera por las dimensiones de las obras civiles

Economía

En esta etapa es necesario la utilización de maquinaria pesada y mano de obra, generando empleos directos e indirectos, impactando positivamente la economía de la región, determinando un impacto previsible bajo con beneficios significativos al apoyar el desarrollo sustentable del Municipio.

ACTIVIDADES REQUERIDAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

- Contratación de mano de obra
- Desmonte
- Trazo y nivelación
- Rellenos y compactación
- Construcción de la infraestructura
- Operación de maquinaria y equipo
- Obtención de agua para la construcción
- Generación y disposición de residuos sólidos
- Generación y disposición de residuos líquidos

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Contratación de mano de obra
- Generación y mantenimiento del proyecto
- Generación y disposición de residuos sólidos
- Generación y disposición de residuos líquidos

Durante las etapas de construcción y operación se contratará preferentemente personal local con el fin de apoyar la generación de empleos para los habitantes de la zona.

Durante las actividades de desmonte, trazo, nivelación, relleno y compactación del suelo se desmontará el área estrictamente necesaria para realizar el desplante de las edificaciones, se emplearán maquinaria y equipo en buen estado y todos los materiales pétreos tendrán que provenir de bancos que cuenten con sus licencias y autorizaciones vigentes.

Para el manejo de los desechos sólidos se instalarán depósitos de basura con tapa en sitios estratégicos, con el objeto de que allí se depositen los residuos que se generen en las etapas del proyecto disponiendo periódicamente de estos residuos en el sitio que la autoridad municipal indique.

Durante la etapa de construcción se emplearán sanitarios portátiles los cuales contarán con el mantenimiento periódico apropiado en tanto se construyen definitivos.

Como se ha señalado con anterioridad el proyecto “Depósito de Almacenamiento y Distribución” se pretende desarrollar en una zona que por sus características tanto de ubicación como por sus vías de acceso responde a los lineamientos señalados en la normatividad ambiental vigente.

Es importante destacar que el desarrollo de este proyecto apoyaría en gran medida la consolidación de la Zona, aportando grandes beneficios a la comunidad, así como a la economía municipal que se esmera en la introducción de la infraestructura y los servicios requeridos para el área.

Tomando en cuenta estas consideraciones el desarrollo del proyecto incorporaría al crecimiento urbano de la Ciudad un escenario debidamente compatible con las actividades y usos de suelo señalados en el Plan Director de Desarrollo Urbano y el Programa de Ordenamiento Ecológico territorial vigentes.

En cumplimiento a los lineamientos y disposiciones ambientales que regulan el desarrollo y con el objeto de compensar las posibles afectaciones que ocasionaría la construcción del proyecto se han identificado las medidas que compensarían la afectación al entorno.

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. I DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS

Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua, Ley publicada en el periódico oficial del Estado No. 46 del 8 de junio de 2005. decreto 195-05 II P.O., Le asigna el Área en donde se pretende realizar el proyecto Depósito de Almacenamiento y Distribución de Combustibles, una Unidad de Gestión Ambiental con uso predominante de aprovechamiento para asentamientos humanos y una política de fragilidad ambiental media, con usos compatibles de turismo e infraestructura, usos condicionados industrial, Flora y Fauna y usos incompatibles Agrícola pecuario, Forestal, Acuacultura y Minería.

En el cuadro siguiente se listan los Criterios Ecológicos que deben cumplirse.

AH 3	Se propone que el fondo legal de la zona urbana (reserva territorial) se amplíe a una franja dentro de la UGA T4, sujeto al Plan Director de Desarrollo Urbano, sin densidades para desarrollo turístico (UGA-T12), la cual podrá ser ocupada HASTA LA SATURACIÓN ACTUAL DEL FONDO LEGAL.
AH 7	Los asentamientos humanos deberán contar con lineamientos para la construcción de obra e infraestructura relacionados con la prevención de desastres naturales.
AH 9	Se prohíbe la construcción de pozos domésticos para la extracción de agua del manto freático en la zona urbana.
AH 11	La canalización del drenaje sanitario y pluvial deben estar separados.
C 5	Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles a ser reubicados en áreas aledañas.

C 7	Los campamentos de construcción deberán contar con letrinas secas.
C 8	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de colección y disposición de desechos sólidos en áreas utilizadas por el municipio.
C 9	El uso de explosivos durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo, está sujeto a Manifestación de Impacto Ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa Nacional.
C 11	Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, bloques, losetas, ventanería, etc.) deberán disponerse en confinamientos autorizados.
C 12	Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido proveniente de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.
C 14	Queda prohibido la quema de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte y mantenimiento de derecho de vía.
EQ 1	Los depósitos de combustible deberán de reubicarse en zonas distantes a los asentamientos humanos y áreas turísticas, dejando una franja de amortiguamiento cuyo deberá establecerse a partir de estudios de riesgo.
EQ 2	Los depósitos de combustible deberán someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación terrestre de estas sustancias.
IN 1	Solo deberá desarrollarse la industria mínima necesaria para la dotación de insumos a la población y las actividades turísticas, bajo Manifestación de Impacto Ambiental.

IN 2	La industria deberá ubicarse en zonas cercanas a área urbana, debiendo contar con franjas de amortiguamiento entre esta y los asentamientos humanos.
MAE 48	Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos degradables en áreas ajardinadas.

Para finalizar, una vez identificados y analizados los efectos potenciales que provocará la construcción y operación de este Depósito de Almacenamiento de Combustible, se proponen medidas de Prevención y mitigación, tendientes a la restauración, compensación o bien se señalan sus efectos terminales y sinérgicos, con el fin de proporcionar acciones y alternativas que minimicen las afectaciones al Medio Ambiente.

En función de la etapa de desarrollo del proceso de construcción y operación del Proyecto, y de los elementos afectados por concepto de obra, A continuación se describen dichas medidas.

Preparación del Sitio y Construcción

Flora:

Es importante señalar que el predio se encuentra afectado en su totalidad por lo que las actividades de Rescate y Desmante, tienen un valor de impacto muy bajo o nulo ya que la alteración de la vegetación es mínima.

Para el área del predio propuesta como de amortiguamiento se elaborará un programa de reforestación con plantas nativas de la región, mismo que prestará especial atención al rescate y propagación de especies de importancia ecológica, nativas o protegidas por la Normatividad Ambiental vigente.

En las áreas verdes solo se emplearán químicos y fertilizantes aprobados por la CICLOPAFEST.

En las áreas jardinadas se procurará la siembra de especies nativas que proporcionen alimento y resguardo a la fauna.

Fauna:

Con el 50 % del total del predio destinado a amortiguamiento, la Fauna silvestre presente se distribuirá en esta área proporcionándoles un refugio, así como lo indica el Criterio de Ordenamiento Ecológico C 5.

La fauna se verá alterada por el ruido derivado del empleo de maquinaria por lo que esta deberá estar provista de silenciadores y en perfecto estado a fin de mitigar el impacto.

Se deberá conservar el área de amortiguamiento para que funcione como sitio de libre tránsito de la fauna que podrá encontrar refugio en las áreas aledañas al predio.

Por ningún motivo se permitirá cazar o molestar a la fauna silvestre. Se recomienda la colocación de letreros preventivos, así como la supervisión.

Suelo:

Considerando los volúmenes de tierra que será removida durante las actividades de preparación del sitio, se establecerá un programa de restauración del suelo de las áreas erosionadas.

Para prevenir la contaminación del suelo por hidrocarburos, la maquinaria utilizada deberá estar en buenas condiciones mecánicas y solo se permitirá la carga de combustible en el sitio seleccionado para esta actividad.

En la red de drenaje se empleará tuberías de PVC para reducir el riesgo de fugas e infiltraciones.

Atmósfera:

Durante La aplicación de acabados, deberán usarse productos que no dañen la capa de ozono.

Con el objeto de evitar el fecalismo al aire libre se colocarán sanitarios portátiles en proporción de uno por cada veinte empleados.

Para reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera, los vehículos de combustión interna deberán estar en buenas condiciones mecánicas equipados con mofle.

Se deberá restringir la acumulación de residuos sólidos a fin de evitar su dispersión a la atmósfera, trasladándolos periódicamente a los sitios que determine la autoridad municipal.

Otros:

Los recursos minerales que se utilicen durante las diferentes etapas del desarrollo del proyecto deberán prevenir de bancos de materiales que cuenten con los permisos y autorizaciones correspondientes para su extracción.

Los materiales de construcción y los residuos sólidos, durante su traslado deberán ser cubiertos con una lona para evitar la dispersión de partículas

Los niveles máximos permisibles de ruido en fuentes móviles deberán sujetarse a La NOM-80 ECOL 1994.

Las instalaciones provisionales deberán mantenerse limpias y cumplir con las normas de higiene que marca la Secretaria de Salud, a fin de evitar la proliferación de fauna nociva.

Los residuos sólidos generados durante el proceso de construcción deberán manejarse adecuadamente, incluyendo su generación, traslado y disposición.

Se colocarán botes de basura o contenedores en sitios estratégicos. Se recomienda el uso de señalización adecuada para disminuir la producción de desechos y su adecuada disposición.

Se recomienda proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario, dependiendo de su actividad.

VII.- CONCLUSIONES

Considerando todos y cada uno de los aspectos ambientales así como a los ordenamientos jurídicos aplicables al presente estudio, y tomando como base que el proyecto se desarrollará en condiciones de construcción y operación óptimas para un desarrollo ecológico, apegándose a la reglamentación establecida bajo un contexto particular, que incluye los criterios y consideraciones ambientales en su proceso de planeación y en sí en cada una de las fases que integran al proyecto, se concluye que el sitio presenta, una afectación derivado de la incorporación del área al crecimiento de la mancha urbana, **y una riqueza ecológica muy baja, en cuanto a biodiversidad se refiere**, sin embargo esto en lugar de ser una desventaja, se debe de valorar de manera extraordinaria, en el sentido que cualquier tipo de proyecto susceptible de realizarse, sin daño al ecosistema.

Se pretende que con este estudio, se cuente con los elementos que permitan predecir y calcular las repercusiones ecológicas que pueden generar el tipo de proyecto. Con toda la información vertido en el presente estudio, se podrá contar con un instrumento de planeación ambiental, que junto con la normatividad ambiental vigente, sirva como un factor de decisión económico, para la inversión y desarrollo del proyecto.

Se concluye que el proyecto es viable ecológicamente ya que las condiciones actuales que presenta el predio no se verán considerablemente afectadas, ya que el predio está prácticamente preparado para la edificación o construcción de cualquier actividad antropogénica que se pretenda llevar a cabo.

La vegetación silvestre típica de la zona ha sido relevada por vegetación de carácter secundario y sin valor ecológico o que al ser desmontada se vean afectadas especies enlistadas en la NOM-059-ECOL-2001.

En caso similar se encuentra la fauna silvestre, ya que la presencia de especies es casi nula, a excepción de las especies formadas por los insectos presentes en el predio, debido a la estación del año en que se llevó a cabo el presente estudio.

Así mismo, la fauna de lento desplazamiento que forma parte de la fauna del predio es casi nula ya que no existen refugios naturales que ofrezcan seguridad y alimento por la escasa cubierta vegetal existente.

Es importante recalcar que el presente estudio ha sido realizado durante la temporada de estiaje, por lo que resulta relevante sugerir estudios de monitoreo para la temporada de lluvias, considerando que la estacionalidad es un factor determinante en la estructura de los ecosistemas, por lo que el presente documento es el primer paso para sustentar, apoyar y analizar el carácter del proyecto en un marco de ambiental sustentable.