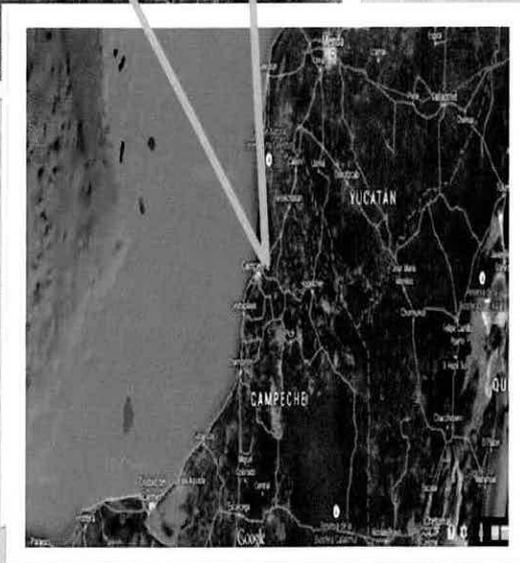


**ESTACIÓN DE
SERVICIO LAS
PALMAS S.A. DE C.V.**



ESTUDIO DE RIESGO

**“ESTACIÓN DE
SERVICIO SAN
LUIS, KOBÉN”**

JULIO 2015

CONTENIDO

CAPÍTULO I

ESCENARIO DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES.

CAPÍTULO III

SEÑALAMIENTO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PREVENTIVAS EN MATERIA AMBIENTAL.

CAPÍTULO IV

RESUMEN.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL.

ANEXOS

CAPÍTULO I. ESCENARIO DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO

I.1 BASE DEL DISEÑO

La Estación de Servicio se construirá cumpliendo las Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio, actualmente en su versión 2006, Superintendencia General de Normatividad Técnica de la Subdirección Comercial de Pemex Refinación, en la cual se describen los aspectos esenciales para que operen dentro de los estándares de seguridad y funcionalidad, preservando la integridad del medio ambiente.

El proyecto está en una zona susceptible de afectaciones anuales por huracanes. En el diseño de las instalaciones se tomará en cuenta la afectación de este fenómeno natural, así como la regulación del suelo municipal.

Las Estaciones de Servicio son establecimientos en los que se almacenan y manejan líquidos, gases o vapores inflamables, por lo que se clasifican como áreas de la clase I, grupo D, divisiones 1 y 2, de acuerdo a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999 y en el código NFPA 70 (National Electrical Code), por lo que el presente capítulo contempla las áreas clasificadas como peligrosas que existen dentro de las Estaciones de Servicio, (IMAGEN 1 y 2).

Clasificación

Las áreas peligrosas en donde existen o pudieran existir concentraciones inflamables de vapores de hidrocarburos se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

- Lugares en donde bajo condiciones normales de operación existen concentraciones de gases o vapores inflamables, generados por hidrocarburos líquidos, se clasifican en la Clase I, Grupo D, División 1.
- Lugares en donde normalmente los líquidos, vapores o gases, se encuentran confinados en recipientes o sistemas cerrados de donde podrían escapar al presentarse una abertura no controlada o un mal funcionamiento del equipo, se clasifican en la clase I, grupo D, división 2.

CARACTERÍSTICAS DE LAS ÁREAS PELIGROSAS

Clase I, grupo D, división 1

Áreas en las cuales la concentración de gases o vapores existe de manera continua, intermitente o periódicamente en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.

- Zonas en las que la concentración de algunos gases o vapores puede existir frecuentemente por reparaciones de mantenimiento o por fugas de combustibles.
- Áreas en las cuales por falla del equipo de operación, los gases o vapores inflamables pudieran fugarse hasta alcanzar concentraciones peligrosas y simultáneamente ocurrir fallas del equipo eléctrico. Éstas se indican en la tabla de extensión de áreas peligrosas del presente capítulo.

Clase I, grupo D, división 2

Estas áreas tienen las características siguientes:

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

Éstas se indican en la tabla de extensión de áreas peligrosas del presente capítulo.

Ubicación de áreas peligrosas

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

Cuando las fosas o depresiones no se localicen dentro de las áreas de la clase I, grupo D, divisiones 1 y 2, como las definidas en el punto anterior, pero contengan tuberías de

hidrocarburos, válvulas o accesorios, estarán clasificadas en su totalidad como áreas de la división 2.

Los edificios tales como oficinas, bodegas, cuartos de control, cuarto de máquinas o de equipo eléctrico que estén dentro de las áreas consideradas como peligrosas, estarán clasificadas de la siguiente manera: Cuando una puerta, ventana, vano o cualquier otra abertura en la pared o techo de una construcción quede localizada total o parcialmente dentro de un área clasificada como peligrosa, todo el interior de la construcción quedará también dentro de dicha clasificación, a menos que la vía de comunicación se evite por medio de un sistema de ventilación de presión positiva a base de aire limpio, con dispositivos para evitar fallas en el sistema de ventilación; o bien se separe por paredes o diques, que cumpla con lo señalado en la sección 8.3.2 del código NFPA 30A o con el código NFPA 70, (ver imagen 1).

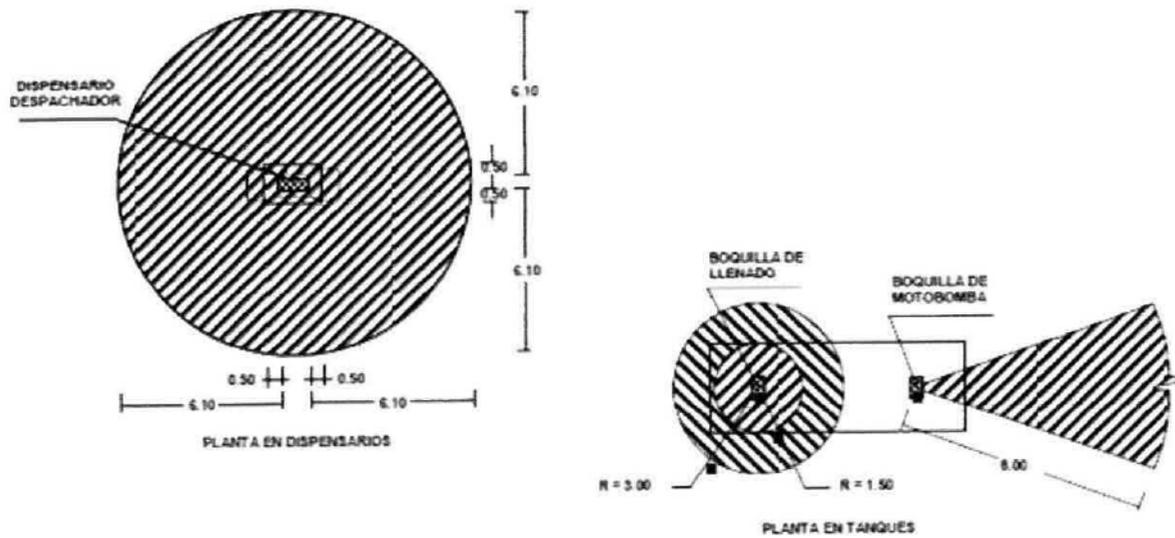
Sus características son las siguientes:

Cada una de estas clases se divide a su vez en División 1 que comprende las áreas normalmente peligrosas; y en División 2 que agrupa las áreas que son peligrosas sólo bajo condiciones anormales.

Las áreas peligrosas serán los lugares en donde estén presentes gases o vapores inflamables en cantidad suficiente para producir una mezcla inflamable o explosiva; y pertenecerán a la Clase I, Divisiones 1 y 2, que pueden definirse de la siguiente manera:

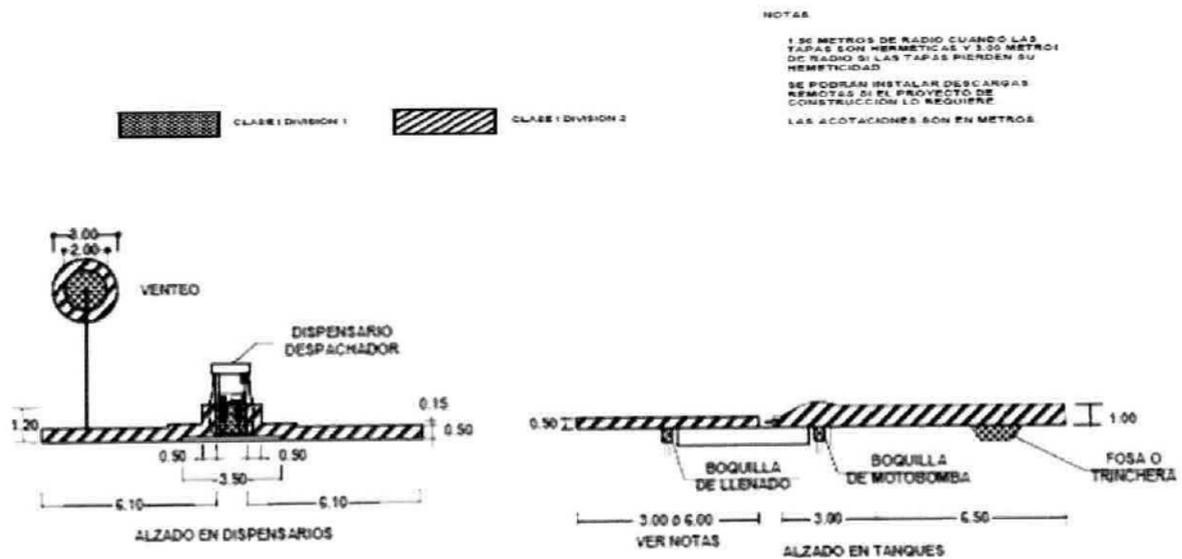
"ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN"

Imagen 1. Clasificación de áreas peligrosas.



Fuente: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE SERVICIO EDICIÓN 2006

Imagen 2. Clasificación de áreas peligrosas.



Fuente: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE SERVICIO EDICIÓN 2006

I.1.1. PROYECTO CIVIL

Etapas de Construcción

Todas las áreas de servicio al público dentro del proyecto serán diseñadas para el acceso de personas discapacitadas, procurando eliminar barreras arquitectónicas que pudieran impedir su uso.

Cimentación.

Se construirán cimentaciones superficiales en edificaciones a base de zapatas corridas y zapatas aisladas de concreto armado en edificio de administración y servicios.

Construcción del edificio y levantamiento de estructuras; muros, castillos, travesaños y losa. Se continúa con repellos, aplanados del edificio, pintura, herrería, instalaciones; sanitarias, eléctricas, mecánicas e hidráulicas. Construcción e instalación de las estructuras metálicas de las zonas de despacho. Pavimentación en las áreas de despacho de gasolina y el resto de la estación de servicio.

INFRAESTRUCTURA

Tienda de conveniencia y local comercial

La edificación será a base de muros cargadores de block hueco de concreto vibrocomprimido de 15x20x40 cm juntado con mortero en proporción 1:5 cemento polvo de piedra, confinado con castillos, cadenas de desplante y cerramiento respectivamente en sus diferentes niveles.

La losa de azotea será a base de viguetas pretensadas T-12-5, T-15-5 y bovedilla de poliestireno de 15x25x56 cm con una capa de compresión de 5 cm de espesor con malla electrosoldada 6"x6"/10-10 como refuerzo por temperatura, y refuerzo adicional con varillas del No. 3 (3/8") en claros mayores a 4 m.

Gerencia y Facturación

Tendrán como mínimo una superficie de 17.64 m² y contarán con dispositivos propios para la administración, de acuerdo a los requerimientos particulares del establecimiento y estarán ubicadas cercanas a las zonas de despacho de combustibles.

Sanitarios para el público (hombres y mujeres)

Los usuarios de la gasolinera tendrán libre acceso a los sanitarios, éstos no se ubicaran a más de 40 m de las zonas de despacho de combustibles, dentro de la tienda de conveniencia.

Los pisos estarán recubiertos con materiales impermeables y antiderrapantes convenientemente drenados y los muros estarán recubiertos con materiales impermeables tales como lambrín de azulejo, cerámica, mármol o similares en las zonas húmedas.

El número mínimo de muebles sanitarios será un lavabo, un inodoro y un mingitorio, el número máximo dependerá de las necesidades específicas de proyecto o en su caso, lo que marquen los reglamentos de construcción locales. Todos los inodoros serán de seis litros de capacidad, en caso de no operar con fluxómetro.

Baños empleados.

Los pisos, los muros y los muebles sanitarios tendrán las mismas características indicadas para los sanitarios destinados al público en general.

Cuarto de limpios.

El espacio mínimo para esta zona es de 9.35 m², mismo que puede ampliarse de acuerdo a las necesidades particulares del establecimiento. Los pisos serán de concreto hidráulico sin pulir o de cualquier material antiderrapante, y los muros estarán recubiertos, del piso terminado al plafón, con aplanado de cemento-arena, lambrín de azulejo o similar.

Cuarto de sucios

El espacio mínimo para esta zona es de 2.10 m², mismo que puede ampliarse de acuerdo a las necesidades particulares del establecimiento. Los pisos serán de concreto hidráulico sin

pulir o de cualquier material antiderrapante, y los muros estarán recubiertos, del piso terminado al plafón, con aplanado de cemento-arena, lambrín de azulejo o similar.

Cuarto de máquinas y tablero.

El área mínima será de 5.01 m² y el piso será de concreto hidráulico sin pulir, los muros estarán recubiertos, del piso terminado al plafón, con aplanado de cemento-arena, alambín de azulejo, cerámica o cualquier otro material similar.

En su interior se localizará el compresor de aire, mismo que deberá estar instalado en una base de concreto con un sardinel de solera metálica para contener cualquier derrame de aceite que pueda producirse.

Vestíbulo

La edificación será a base de muros cargadores de block hueco de concreto vibrocomprimido de 15x20x40 cm junteado con mortero en proporción 1:5 cemento polvo de piedra, confinado con castillos, cadenas de desplante y cerramiento respectivamente en sus diferentes niveles.

La losa de azotea será a base de viguetas pretensadas T-12-5, T-15-5 y bovedilla de poliestireno de 15x25x56 cm con una capa de compresión de 5 cm de espesor con malla electrosoldada 6"x6"/10-10 como refuerzo por temperatura, y refuerzo adicional con varillas del No. 3 (3/8") en claros mayores a 4 m.

Lavandería

La edificación será a base de muros cargadores de block hueco de concreto vibrocomprimido de 15x20x40 cm junteado con mortero en proporción 1:5 cemento polvo de piedra, confinado con castillos, cadenas de desplante y cerramiento respectivamente en sus diferentes niveles.

La losa de azotea será a base de viguetas pretensadas T-12-5, T-15-5 y bovedilla de poliestireno de 15x25x56 cm con una capa de compresión de 5 cm de espesor con malla electrosoldada 6"x6"/10-10 como refuerzo por temperatura, y refuerzo adicional con varillas del No. 3 (3/8") en claros mayores a 4 m.

Tanques de almacenamiento.

Para la instalación de los tanques de almacenamiento de combustibles se seguirán las especificaciones del sistema constructivo Tipsa-Petrofast. Dicho sistema está aprobado por PEMEX.

Se emplearán tanques TIPSA ecológicos de doble pared protegidos catódicamente bajo licencia del STI (Instituto del Tanque de Acero de los E.U.A.).

Todas las boquillas del tanque estarán protegidas con doble contención.

Dispensarios

Zonas de despacho de combustible y techumbre que incluye 4 islas; cada isla compuesta de lo siguiente:

- 2 Dispensarios de gasolina para el despacho de gasolina Magna y gasolina Premium,
- 1 dispensario de gasolina magna, gasolina premium y diesel; y
- 1 dispensario para diesel de alto flujo.

Con accesorios como:

- 4 pistolas por dispensario doble de gasolinas
- 6 pistolas para el dispensario triple
- 2 pistolas para el dispensario de diesel
- 2 posiciones vehiculares para carga por isla, haciendo un total de 8 posiciones de carga en la Estacion de Servicio.
- 1 mostrador de aceites en cada isla
- 1 depósito de basura en cada isla
- 1 extintor con polvo química de 9 kg para fuegos de tipo A.B.C en cada posiciones de carga
- 1 dispensario de agua-aire

Banquetas, Circulaciones y Cajones para estacionamiento.

Rampas.

Las rampas de acceso y salida tendrán una distancia transversal igual a 1/3 del ancho de la banqueta y sólo cuando la altura entre el arroyo y la banqueta presente una pendiente mayor a la permitida del 20% para la rampa, se modificarán los niveles para llegar a la pendiente indicada o se prolongará la rampa hasta la mitad del ancho de la banqueta como máximo.

Guarniciones y banquetas internas.

Las guarniciones serán de concreto con un peralte mínimo de 15 cm a partir del nivel de la carpeta de rodamiento.

Las banquetas serán de concreto, adoquín o material similar con un ancho mínimo libre de 1 m y estarán provistas de rampas de acceso para discapacitados.

Circulaciones vehiculares internas.

El piso de las áreas de circulación de las estaciones de servicio será de concreto armado, asfalto, adoquín u otros materiales similares

Estacionamientos.

Se dejará el espacio para un cajón de estacionamiento por cada 50 m² (o fracción) del total de área ocupada por la gerencia y los locales comerciales.

Pavimentos.

La estación de servicio contará, por lo menos en la zona de proyección vertical de la techumbre, los pavimentos en concreto armado con una resistencia de 250 a 300 kg/cm², en cuadros máximos de 3.00 x 3.00 metros, junteados con un sellador epóxico no diluible con hidrocarburos. Las demás zonas de circulación de la estación de servicio deberán tener un terminado con pavimento asfáltico.

Líneas de conducción.

Las líneas de conducción de combustible de la zona de tanques a las áreas de despacho será con tubería flexible de doble pared, fabricadas en polietileno de alta densidad de acuerdo a las especificaciones de PEMEX-Refinación, con sus adaptadores especiales teniéndose la realización de las conexiones en contenedores de derrame para protección del subsuelo de posibles fugas esto es desde el tanque a través del contenedor de motobomba hasta el contenedor que se ubica abajo del dispensario de despacho. Cabe mencionar que la tubería cuenta con un sistema propio para realizarle pruebas de hermeticidad en cualquier momento, también en este caso entran las tuberías a los contenedores por medio de botas

de sello es importante recalcar que estas tuberías presentan una gran ventaja en su duración. Tienen una vida útil de 30 años aproximadamente.

Las tuberías de gasolinas, diésel y recuperación de vapores estarán alojadas en trincheras de concreto armado de 72 cm de profundidad con respecto al nivel de piso terminado, aplanado pulido en su interior, con recubrimiento resistente a productos refinados. Las tuberías se colocaran sobre una cama de 15 cm de espesor y cubiertas con el mismo material, las etapas de las trincheras deberán contar con juntas de expansión.

Las tuberías de agua y aire se alojaran en trincheras formadas con la excavación sobre el terreno hasta 40 cm por debajo del lecho bajo del piso, sin recubrimiento, colocándolas sobre una cama de arena de 15 cm de espesor y recubriéndolas con el mismo materia hasta el lecho bajo del piso estas trincheras contaran con registros de conexiones.

OBRA HIDRAULICA

La Estación de Servicio estará provista de los sistemas de drenaje pluvial, sanitario y aceitoso.

Pluvial.

Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la estación de servicios y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles.

Sanitario.

Captará exclusivamente las aguas residuales de los servicios sanitarios y se canalizarán a una fosa séptica y después a un pozo de absorción.

Aceitoso.

Captará exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho y almacenamiento.

Pendientes.

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

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

Diámetros.

El diámetro mínimo de todas las tuberías de drenaje será de 15 cm.

Materiales para la construcción del drenaje.

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

Los recolectores de líquidos aceitosos tales como registros, areneros y trampas de grasas y combustibles, serán construidos de concreto armado y/o polietileno de alta densidad. Los registros que no sean del drenaje aceitoso serán construidos de bloques con aplanado de cemento-arena y un brocal de concreto en su parte superior.

Las rejillas metálicas para los recolectores serán de acero electroforjado o similar. La profundidad de la excavación para alojar las tuberías de drenaje será mayor o igual a 60 cm desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo, sin que esto último altere la pendiente mínima establecida.

Trampa de combustibles y aguas aceitosas.

Al contar con sistemas para la contención y control de derrames en la zona de despacho de combustibles, así como en la zona de tanques de almacenamiento, no se permitirá la instalación de rejillas perimetrales alrededor de la Estación de Servicio, ni tampoco la instalación de registros en la zona de despacho. Sin embargo, en la zona de almacenamiento se ubicarán estratégicamente registros que puedan captar el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de descarga del auto tanque al tanque de almacenamiento.

El volumen de aguas aceitosas recolectada en las zonas de almacenamiento pasará por la trampa de combustibles antes de conectarse a la fosa de aguas aceitosas. La fosa séptica por ningún motivo se conectará a los drenajes que contengan aguas aceitosas.

Aire y agua.

La zona de despacho de combustible contara con una salida de aire y una salida de agua. Esto se realizara con tubería de cobre tipo "L" con un diámetro de $\frac{3}{4}$ " para la instalación del sistema de agua y aire y salidas de $\frac{1}{2}$ " a través de los dispensadores especiales para esta función. Para el sistema de aire deberá utilizarse un compresor para una capacidad mínima de 75 lbs, con un tanque de 300 lts. Este equipo se alojara en el cuarto de control, mismo lugar donde se ubicara el equipo hidroneumático para el sistema de alimentación de agua para los servicios.

OBRA ELECTRICA

Se realizaran en tubería conduit cedula 40 especificada por la NOM-001-SEMP-1994, para instalaciones eléctricas en áreas de explosividad, cajas a prueba de explosión, cable con recubrimiento de nylon, luminarias con aditivos metálicos. Esta instalación eléctrica se realiza en tuberías separadas para cada circuito y sin empalmes, las conexiones se realizan en las zonas de consumo de energía como son los tanques y dispensarios al tablero de distribución en cada columna, en cuarto de control, en cuarto eléctrico y en la fachada de edificios. Se colocaran disparos de emergencia los cuales bloquearan la energía eléctrica de la estación de servicio, en caso de un percance, toda la estación estará monitoreada en sus conexiones mecánicas a través de sensores líquidos que detectan la presencia de alguna fuga, esto se realiza con un equipo llamado autostick, que además de detectar fugas también realiza control de inventarios y pruebas de hermeticidad en los tanques. Toda esta instalación cumplirá con las especificaciones de PEMEX-Refinación para la construcción de estaciones de servicio.

Canalizaciones y accesorios de unión

Independientemente de la clasificación del lugar donde se encuentre la instalación eléctrica, el cableado será alojado en su totalidad dentro de ductos eléctricos.

Las instalaciones que puedan ubicarse dentro de las áreas clasificadas dentro de las divisiones 1 y 2, se harán con tubo metálico rígido de pared gruesa roscado tipo 2, calidad A, de acuerdo a Norma NMX-B-208 o con cualquier otro material que cumpla con el requisito de ser a prueba de explosión.

La sección transversal del tubo será circular con un diámetro nominal de 19 mm. (3/4"). La instalación de canalizaciones enterradas quedara debidamente protegida con un recubrimiento de concreto de 5 cms. de espesor como mínimo.

Los accesorios de unión con rosca que se usen con el tubo quedarán bien ajustados y sellados con un objeto de asegurar una continuidad efectiva en todo el sistema de ductos y evitar la entrada de materias extrañas al mismo. La conexión de las canalizaciones a dispensarios, bombas sumergibles y compresores, deberá efectuarse con conduit flexibles a prueba de explosión, para evitar roturas o agrietamientos por fallas mecánicas.

Por ningún motivo podrán instalarse canalizadores no metálicas dentro de las áreas peligrosas por lo que únicamente se instalarán canalizaciones metálicas, fuera de estas áreas, donde lo permitan los reglamentos locales, podrán instalarse registros donde se efectúen la transición a canalizaciones no metálicas, previa instalación de un sello eléctrico tipo "EYS" o similar que mantengan la hermeticidad dentro de las áreas peligrosas.

Soporte de canalizaciones: En las estructuras de acero se utilizarán espaciadores, ganchos, charolas u otros elementos asociados para asegurar rígidamente los conduits de acuerdo al espaciamiento mínimo que indiquen los reglamentos locales y federales.

Tableros y centros de control de motores: Los tableros para el alumbrado y centro d control de motores estarán localizados en una zona exclusiva para instalaciones eléctricas, la cual por ningún motivo deberá estar ubicada en los cuartos de máquina y procurando que no se ubique en áreas clasificadas de las divisiones 1 y 2.

Si por limitaciones de espacio el cuarto donde queden alojados los tableros y el centro de control de motores se localiza en cualquiera de las áreas peligrosas, los equipos eléctricos que se instalen serán a prueba de explosión, con clasificación NEMA 7.

Interruptores: La instalación eléctrica para la alimentación a motores y la del alumbrado, se efectuará utilizando circuitos con interruptores independientes, de tal manera que permita cortar la operación de áreas definidas sin propiciar un paro total de la Estación de Servicio.

En todos los casos se instalarán interruptores con protección por falla a tierra.

Interruptores de emergencia: La Estación de Servicio tendrá como mínimo 2 interruptores de emergencias ("paro de emergencia ") de golpe que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza, así como el alumbrado en dispensarios. El alumbrado general deberá permanecer encendido.

Los interruptores estarán localizados en el interior de oficina de control de la Estación de Servicio donde habitualmente exista personal, y otro en la zona de despacho o en la zona de almacenamiento, independientemente d cualquier otro lugar. Los bastones de estos interruptores serán de color rojo y se colocarán a una altura de 1.70 m. A partir de nivel de piso terminado.

Puesta a tierra

Las partes metálicas de los surtidores de combustibles, canalizaciones metálicas, cubiertas metálicas y todas las partes metálicas del equipo eléctrico que no transporte corriente, independiente del nivel de tensión, deberán ser puestas a tierra.

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

Los electrodos (varillas copperweld) utilizados en el sistema de tierras serán de por lo menos 2.50 m de longitud y estarán enterrados. Si se utiliza otro sistema deberá cumplir con las reglamentaciones federales.

La conexión de la estructura de los edificios a la red general de tierras se hará mediante cable calibre No. 2 AWG (34 mm²) o si existe un cálculo previo se podrá utilizar el diámetro que indique el estudio; así mismo, se conectarán todas las columnas de las esquinas e

intermedias que sean necesarias para tener las conexiones a distancias que no excedan de 20 mts.

Las cubiertas metálicas que contengan o protejan equipo eléctrico, tales como transformadores, tableros, carcasas de motores, generadores, estaciones de botones, bombas para suministros de combustibles y dispensarios, serán conectadas a la red de tierras mediante cable calibre No. 2 AWG (34 mm²)

El cuerpo de los equipos irá conectado exclusivamente en el sistema de tierras y no podrá ser aterrizado en los tanques de almacenamiento, ni a las estructuras metálicas. Opcionalmente el tanque de almacenamiento podrá tener prevista una junta o empaque diéctrico no menor a 3.28 mm. De espesor.

Los auto tanques en proceso de descarga estarán debidamente aterrizados mediante cable aislado flexible calibre No. 2 AWG (34 MM²), y por pinzas prevista para dicha conexión.

Las tuberías metálicas que conduzcan líquidos o vapores inflamables en cualquier área de la Estación de Servicio estarán también conectadas a la red general de tierras mediante cable No.- 2 AWG (34 mm²)

La puesta a tierra de columnas de concreto armado se hará en conexiones cable-varilla, de acuerdo a las especificaciones de SEMIP, dejando visibles mediante registros cualquier conexión.

Todos los aparatos eléctricos e instalaciones que tengan partes metálicas estarán aterrizados.

Los conductores que formen la red para la puesta a tierra serán de cobre 4/0 AWG (107.2 mm²)

Todos los conductores estarán permanentemente asegurados al sistema.

Cuando el tipo de sueldo posea un nivel friático alto, humedad excesiva y una alta salinidad, el cable será aislado para protegerlo de la corrosión, en concordancia con las especificaciones de los códigos federales.

Iluminación

La iluminación de cada una de las áreas exteriores que compone la Estación de Servicio se efectuará a base de iluminarias de vapor de mercurio, de haluros metálicos o lámparas fluorescentes.

Queda prohibido el uso de lámparas de vapor de sólido y cualquier otro elemento vertical de las áreas de despacho de gasolinas y se instalarán empotradas o sobre puestas en el plafón de la techumbre de dichas zonas.

Instalación: Los equipos de alumbrado serán instalados adecuadamente y tendrán fácil acceso para permitir su mantenimiento.

La selección de las luminarias se hará en función de las necesidades de iluminación y de las restricciones impuestas por la clasificación de áreas peligrosas.

Alumbrado de emergencia: La Estación de Servicio tendrá un sistema de alumbrado de emergencia para los casos en que falle el suministro de energía eléctrica, o cuando por situaciones de riesgo se tenga que cortar el mismo.

Este sistema de alumbrado proporcionará una adecuada iluminación en pasillos, escaleras, accesos y salidas de los edificios, así como las rutas de evacuación de la Estación de Servicio, siendo además para alumbrar la señalización de éstas últimas.

Cabe señalar que las especificaciones antes mencionadas serán superadas en la calidad de materiales de tuberías, así como en las especificaciones de tanques de almacenamiento.

También es necesario aclarar que en el remoto caso de existir alguna fuga, existirán sistemas de detección, que indicarán la existencia de cualquier fuga de combustibles.

De la misma forma serán diseñados sistemas que en caso de existir una fuga evitarán que los combustibles sean derramados a las redes municipales de alcantarillado, almacenando los mismos en cámaras para que después sean recuperados.

1.1.2. Proyecto electromecánico.

3 tanques de almacenamiento de doble pared 1 de 40,000 lts y 2 de 60,000 lts de capacidad.

1 bomba para recibo de combustible de 7½ H.P.

1 bombas sumergibles de 1½ H.P. cada uno.

Contará con 4 islas, de las cuales las 2 contarán con 4 dispensarios para combustible, dos para magna y dos para Premium; y las otras 2 contarán igual con 4 dispensarios para combustible, dos para magna y dos para Diésel.

Tubería de doble pared para trasiego de combustible y recuperación de vapores del despacho de combustible.

Transformador con capacidad de 45 kVA, 13500/220/127 Volts, 3 fases, 60 Hz.

Instalaciones eléctricas de fuerza y alumbrado.

Controles para equipo eléctrico.

Compresor de aire de 7½ H.P.

Instalaciones hidráulicas y de aire para dispensarios.

I.1.3. Proyecto sistema contra-incendio.

La estación de servicio contará con los siguientes equipos, dispositivos y sistemas de seguridad.

- Instalaciones eléctricas a prueba de explosiones en zonas consideradas peligrosas.
- 11 extintores P.Q.S. de 9 kg de capacidad ubicados en el cuarto de máquinas (1), área de tanques (2), gerencia y facturación (1), dispensarios (4), tableros y pasillo (1).
- 9 botones de paro de emergencia ubicada en la gerencia y facturación (2), tableros (1), área de tanques de almacenamiento (1) y dispensarios (4).
- Sistema de detención electrónico de derrames en la descarga de las bombas en los tanques de almacenamiento, tuberías y dispensarios.
- Dispositivo de sobrellenado de tanques de almacenamiento.
- Pozo de monitoreo en tanques de almacenamiento.
- Venteos con válvula de presión/vacio en todos los tanques de almacenamiento y en el tanque de Diesel, además de arrestadores de flama.
- Válvula de corte rápido en mangueras de despacho de combustible.
- Válvula de corte rápido (shut off) por cada línea de producto.
- Sistema de control de inventarios.
- Sistema de tierras físicas.

1.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO

En la estación de servicio no se efectuará ningún proceso de transformación de alguna materia prima, solamente se efectuarán actividades de almacenamiento trasiego y venta de combustible.

La operación de la estación de servicio abarcará 5 etapas:

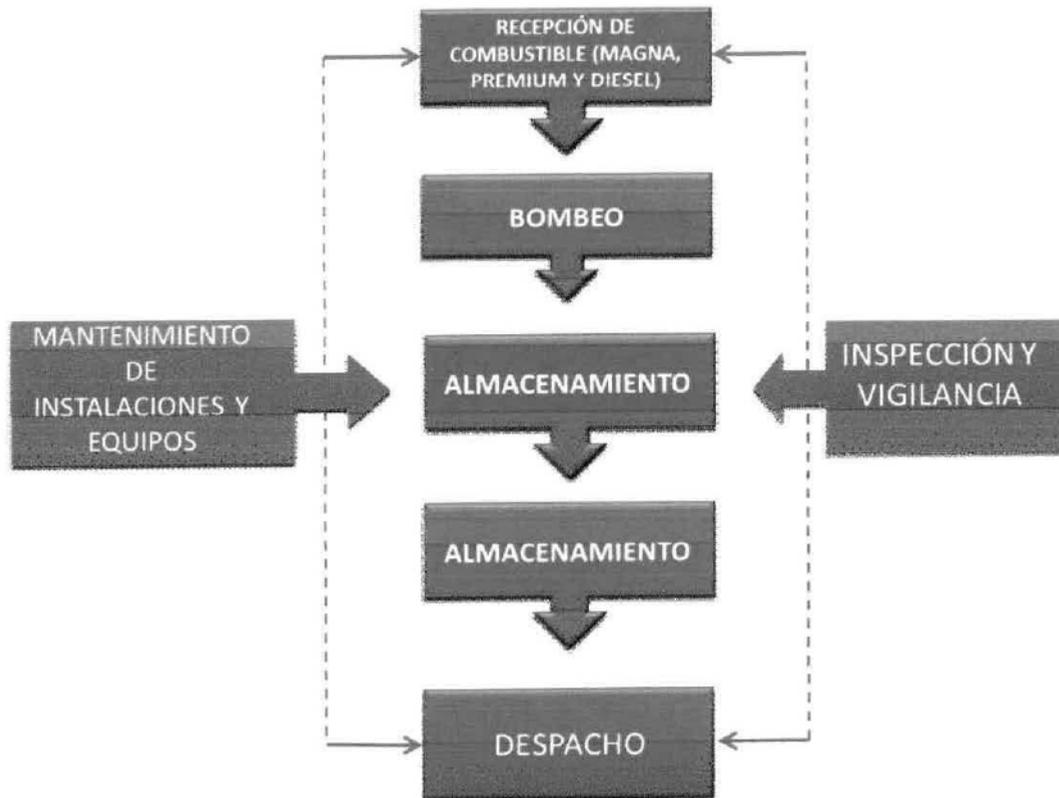
- a) Recepción del combustible
- b) Almacenamiento del combustible
- c) Despacho del combustible
- d) Monitoreo
- e) Mantenimiento

A continuación se describe cada una de las etapas de operación.

ETAPA 1. RECEPCIÓN DE COMBUSTIBLE.

Los combustibles se reciben por medio de autotanques de 18,000 o de 20,000 litros de capacidad. Al ingresar el autotanque a la estación de servicio se efectuarán los siguientes pasos:

FIG. 2. DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO



ETAPA 2.- ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE.

El almacenamiento del combustible se hará en tres tanques de doble pared del tipo ecológico, 2 tanques de 60,000 litros para combustible Magna Sin y para Diesel, 1 tanque de 40,000 litros para combustible Premium, confinados en muros de concreto.

Los tanques de almacenamiento serán de doble pared, del tipo "Tanque Enchaquetado" de Acero al Carbón/Polietileno de Alta Densidad, con las especificaciones de protección ambiental para el diseño, construcción, operación, seguridad y mantenimiento.

Cada tanque de almacenamiento contará con detectores en el espacio anular entre tanques para registrar oportunamente alguna fuga de combustible del tanque primario, los cuales enviarán una señal a la alarma sonora y luminosa con que contará la Estación de Servicio. Las tuberías de doble pared contarán también con detectores similares.

ETAPA 3.- DESPACHO DEL COMBUSTIBLE

En esta etapa se realizará la venta de los combustibles, la cual se hará por medio de 4 islas techadas para el despacho de gasolinas Magna Sin, Premium y Diesel.

La operación de despacho de combustible se realizará tomando en cuenta las disposiciones dadas por PEMEX en su manual de operación de Estaciones de Servicio.

ETAPA 4.- MONITOREO

En esta etapa, el responsable de su realización, es generalmente el encargado de la Estación de Servicio, y revisará que no existan fuentes de peligro potencial en el área donde se ubica la estación.

Se deberá realizar inspecciones periódicas en las zonas aledañas a la Estación de Servicio, con el fin de comprobar que no exista ningún riesgo potencial que pudiera afectar la seguridad de las instalaciones. En caso de que se localice una fuente de riesgo que pudiera afectar la seguridad de la estación, esta deberá ser reportada de inmediato a las autoridades competentes.

ETAPA 5.- MANTENIMIENTO

En esta etapa se deberá revisar que los sistemas de la Estación de Servicio operen en condiciones normales. Para ello, se contará con un programa de mantenimiento preventivo que contempla los procedimientos descritos en el Manual de Operación, Mantenimiento, Seguridad y Protección al Ambiente de PEMEX Refinación. En el caso que sea necesario una reparación mayor de las instalaciones o equipos, se recurrirá a empresas especializadas en el área.

Los despachadores de la Estación de Servicio laborarán las 24 horas dividido en 3 turnos de 8 horas cada uno.

I.2.1. HOJAS DE SEGURIDAD

Se anexa hojas de seguridad de las sustancias que se manejan en la Estación de Servicio Premium, Magna y Diesel, (ver anexos).

I.2.2. ALMACENAMIENTO

Características de construcción de los tanques (dimensiones, capacidad y muros de contención).

Tabla 1. Característica del tanque de almacenamiento de combustible Magna.

Tipo de recipiente	Dimensiones				Volumen max. de almacenamiento	Código de construcción	Sustancia	Dispositivos de seguridad
	Tanque primario		Tanque secundario					
	Ø interior mts	longitud interior mts	Ø ext. mts	longitud total mts				
Un tanque subterráneo de doble pared horizontal	3.05	8.18	3.086	8.55	60,000	UL-58 Tanque primario y UL-1746 tanque secundario	Magna Sin	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de detección electrónico de derrames en la descarga de la bomba en el tanque de almacenamiento. • Venteos con válvulas de presión/vacio en el tanque de almacenamiento • Dispositivo de sobrellenado en el tanque de almacenamiento • Válvula de corte rápido (Shut off) por cada línea de producto • Contenedores en descarga de bomba sumergible. • Extintores • tanque de confinamiento dentro de muros de concreto y relleno con polvo de piedra. • Control electrónico de inventarios.

Tabla 2. Característica del tanque de almacenamiento de combustible Premium.

Tipo de recipiente	Dimensiones				Volumen max. de almacenam iento	Código de construcción	Sustancia	Dispositivos de seguridad
	Tanque primario		Tanque secundario					
	∅ interior mts	longitud interior mts	∅ ext. mts	longitud total mts				
Un tanque subterráneo de doble pared horizontal	3.05	4.65	3.086	5.70	40,000	UL-58 Tanque primario y UL-1746 tanque secundario	Premium	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de detección electrónico de derrames en la descarga de la bomba en el tanque de almacenamiento. • Venteos con válvulas de presión/vacio en el tanque de almacenamiento • Dispositivo de sobrellenado en el tanque de almacenamiento • Válvula de corte rápido (Shut off) por cada línea de producto • Contenedores en descarga de bomba sumergible. • Extintores • tanque de confinamiento dentro de muros de concreto y relleno con polvo de piedra. • Control electrónico de inventarios..

Tabla 3. Característica del tanque de almacenamiento de combustible Diesel.

Tipo de recipiente	Dimensiones				Volumen max. de almacenam iento	Código de construcción	Sustancia	Dispositivos de seguridad
	Tanque primario		Tanque secundario					
	∅ interior mts	longitud interior mts	∅ ext. mts	longitud total mts				
Un tanque subterráneo de doble pared horizontal	3.05	8.18	3.086	8.55	60,000	UL-58 Tanque primario y UL-1746 tanque secundario	Diesel	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de detección electrónico de derrames en la descarga de la bomba en el tanque de almacenamiento. • Venteos con válvulas de presión/vacio en el tanque de almacenamiento • Dispositivo de sobrellenado en el tanque de almacenamiento • Válvula de corte rápido (Shut off) por cada línea de producto • Contenedores en descarga de bomba sumergible. • Extintores • tanque de confinamiento dentro de muros de concreto y relleno con polvo de piedra. • Control electrónico de inventarios..

"ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN"**I.2.3. EQUIPOS Y PROCESOS AUXILIARES**

Por las características del proyecto, solo se almacenará combustibles y no tendrá un proceso de producción o transformación de materia prima, por lo que no aplica para el proyecto.

EQUIPO	NOMENCLATURA	CARACTERÍSTICAS Y CAPACIDAD	ESPECIFICACIONES	VIDA ÚTIL AÑOS	LOCALIZACIÓN DENTRO DEL ARREGLO GENERAL DE LA PLANTA
Bomba	2	Sumergible de 1 ½ H.P.	220 volt, 2 fases, 60 Hertz	10	Interior del tanque de almacenamiento de Magna sin
Bomba	2	Sumergible de 1 ½ H.P.	220 volt, 2 fases, 60 Hertz	10	Interior del tanque de almacenamiento de Premium.
Bomba	2	Sumergible de 1 ½ H.P.	220 volt, 2 fases, 60 Hertz	10	Interior del tanque de almacenamiento de Diesel
Bomba	1	Centrifuga de 1.5 HP.	220 volt, 3 fases, 60 Hertz	10	Cisterna (hacia dispensadores de agua).
Compresor	1	Para aire con motor eléctrico de 7 ½ H.P.	220 volt, 2 fases, 60 Hertz	10	Cuarto de máquinas.

I.2.4. PRUEBAS DE VERIFICACIÓN.

Al adquirir los tanques de almacenamiento se verificara que estén fabricados con materiales de la más alta calidad y de acuerdo a la norma UL58 y UL1746 exigida por PEMEX para tanques subterráneos.

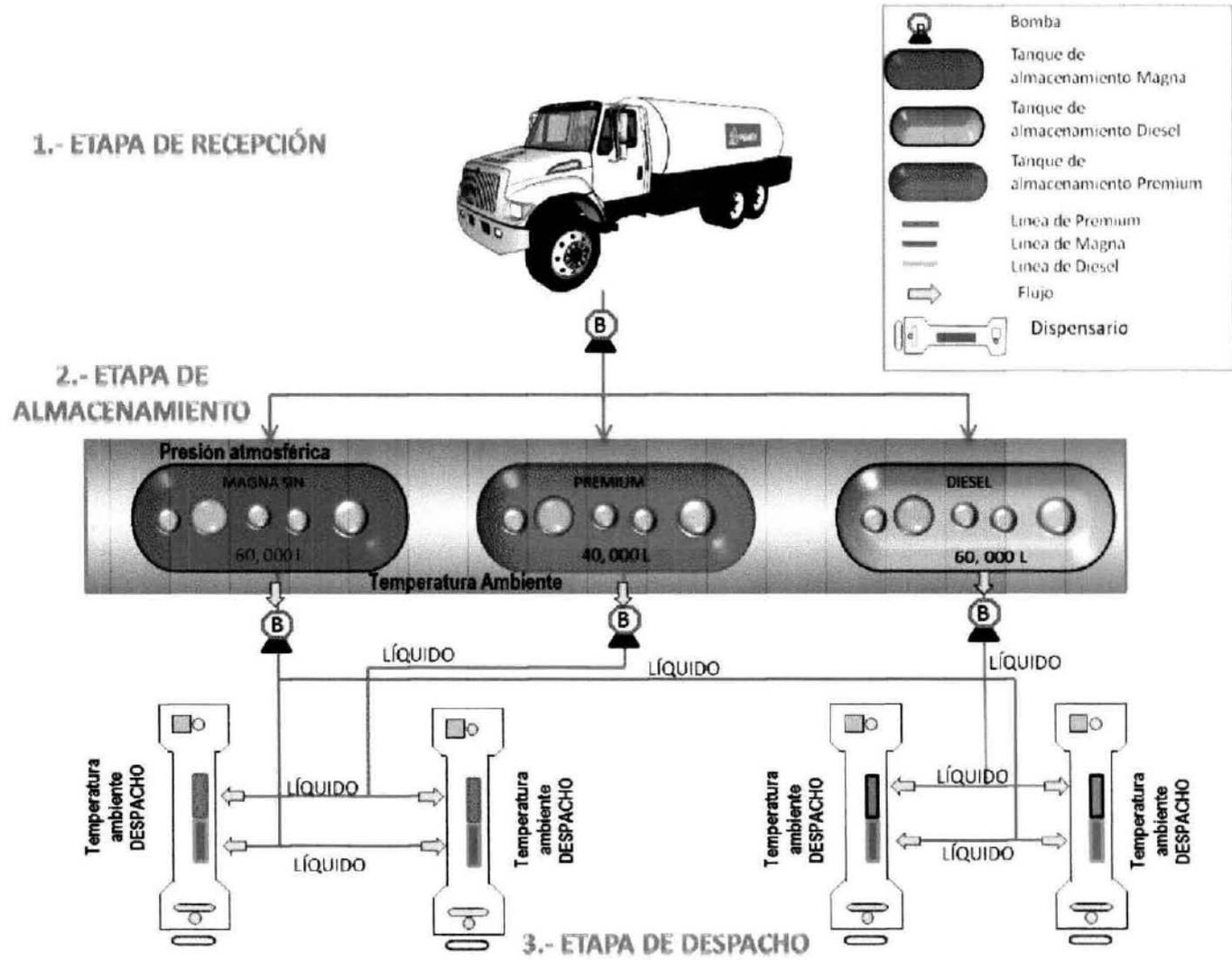
Se verificará que cada tanque cuente con el sistema de pruebas de hermeticidad aprobado por PEMEX; que consta de un vacuómetro verificando el vacío aplicado en su espacio intersticial, con el que el tanque sale de la planta, así se podrá verificar la hermeticidad de los tanques cuando se le entreguen en la estación de servicio, así como durante toda la vida útil del tanque.

Así también, se verificara que este recubierto por una capa externa anticorrosiva.

1.3 CONDICIONES DE OPERACIÓN

En el diagrama de flujo se muestra, las diferentes etapas de operación que tendrá la Estación de Servicio, desde la recepción hasta su despacho del combustible, los equipos principales y auxiliares con que contará y el estado físico y presión manejadas.

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO.



Se anexa plano de las instalaciones.

I.3.1. Sistemas de aislamiento

Área de tanques

Está conformada por fosa fabricada a base de muros de block, con refuerzos de cadenas intermedias, y un remate de losa de concreto armado con pendiente mínima del 1% hacia las rejillas de registros aceitosos (40cm x 40cm). Dicha fosa contendrá los tanques de almacenamiento de combustibles Magna, Premium y Diesel asentados y rellenos en su exterior por una capa de arena.

I.4 ANALISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

I.4.1 Antecedentes de incidentes y accidentes.

No existen antecedentes de incidentes y accidentes ocurridos en la operación dado que la obra es de nueva creación.

El concepto de la seguridad para estas instalaciones se ha incrementado en los últimos años, con la aplicación de tecnología de alta calidad, como la utilización de tanques de almacenamiento y tuberías de doble pared, equipo electrónico de control y protección, mayor capacitación al personal que labora en las Estaciones de Servicio, lo cual hace su operación segura y confiable.

I.4.2 Metodología de identificación y jerarquización

Las Estaciones de Servicio son establecimientos en los que se almacenan y manejan líquidos, gases o vapores inflamables, por lo que se clasifican como áreas de la clase I, grupo D, divisiones 1 y 2, de acuerdo a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999 y en el código NFPA 70 (National Electrical Code), por lo que el presente capítulo contempla las áreas clasificadas como peligrosas que existen dentro de las Estaciones de Servicio, (ver planos 42 y 43).

Clasificación

Las áreas peligrosas en donde existen o pudieran existir concentraciones inflamables de vapores de hidrocarburos se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

– Lugares en donde bajo condiciones normales de operación existen concentraciones de gases o vapores inflamables, generados por hidrocarburos líquidos, se clasifican en la Clase I, Grupo D,

División 1.

– Lugares en donde normalmente los líquidos, vapores o gases, se encuentran confinados en recipientes o sistemas cerrados de donde podrían escapar al presentarse una abertura no controlada o un mal funcionamiento del equipo, se clasifican en la clase I, grupo D, división

CARACTERÍSTICAS DE LAS ÁREAS PELIGROSAS

Clase I, grupo D, división 1

Áreas en las cuales la concentración de gases o vapores existe de manera continua, intermitente o periódicamente en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.

- Zonas en las que la concentración de algunos gases o vapores puede existir frecuentemente por reparaciones de mantenimiento o por fugas de combustibles.
- Áreas en las cuales por falla del equipo de operación, los gases o vapores inflamables pudieran fugarse hasta alcanzar concentraciones peligrosas y simultáneamente ocurrir fallas del equipo eléctrico. Éstas se indican en la tabla de extensión de áreas peligrosas del presente capítulo.

Clase I, grupo D, división 2

Estas áreas tienen las características siguientes:

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

Éstas se indican en la tabla de extensión de áreas peligrosas del presente capítulo.

Ubicación de áreas peligrosas

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

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

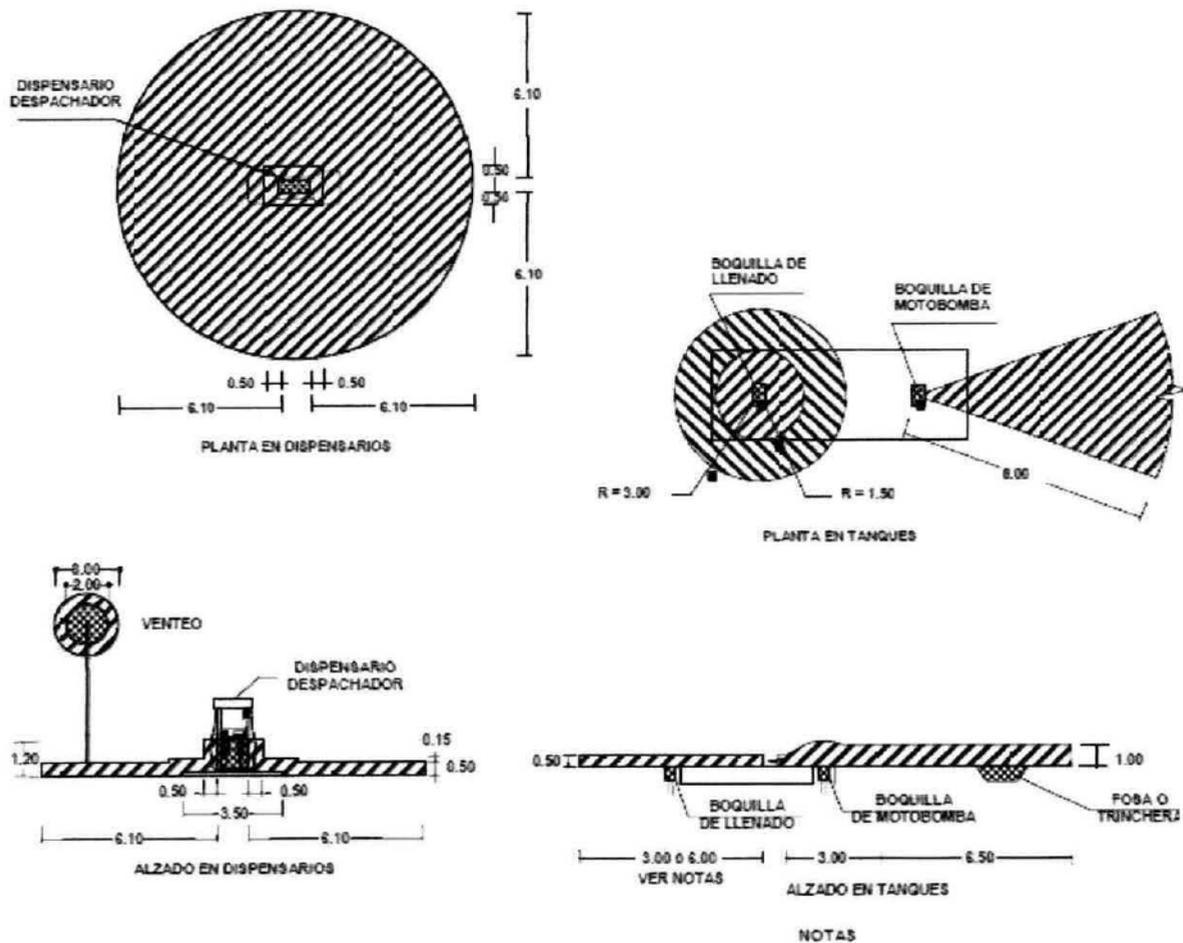
Los edificios tales como oficinas, bodegas, cuartos de control, cuarto de máquinas o de equipo eléctrico que estén dentro de las áreas consideradas como peligrosas, estarán clasificadas de la siguiente manera: Cuando una puerta, ventana, vano o cualquier otra abertura en la pared o techo de una construcción quede localizada total o parcialmente dentro de un área clasificada como peligrosa, todo el interior de la construcción quedará también dentro de dicha clasificación, a menos que la vía de comunicación se evite por medio de un sistema de ventilación de presión positiva a base de aire limpio, con dispositivos para evitar fallas en el sistema de ventilación; o bien se separe por paredes o diques, que cumpla con lo señalado en la sección 8.3.2 del código NFPA 30A o con el código NFPA 70, (ver imagen 43).

Sus características son las siguientes: Cada una de estas clases se divide a su vez en División 1 que comprende las áreas normalmente peligrosas; y en División 2 que agrupa las áreas que son peligrosas sólo bajo condiciones anormales.

Las áreas peligrosas serán los lugares en donde estén presentes gases o vapores inflamables en cantidad suficiente para producir una mezcla inflamable o explosiva; y pertenecerán a la Clase I, Divisiones 1 y 2, que pueden definirse de la siguiente manera:

"ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN"

Imagen 3. Clasificación de áreas peligrosas.



NOTAS

1.50 METROS DE RADIO CUANDO LAS TAPAS SON HERMETICAS Y 3.00 METRO: DE RADIO SI LAS TAPAS PIERDEN SU HEMETICIDAD.

SE PODRÁN INSTALAR DESCARGAS REMOTAS SI EL PROYECTO DE CONSTRUCCION LO REQUIERE.

LAS ACOTACIONES SON EN METROS.



CLASE I DIVISION 1



CLASE I DIVISION 2

Fuente: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE SERVICIO EDICIÓN 2006

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES

II.1 RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN.

A) RIESGO POR EXPLOSIÓN

El análisis de las sustancias a utilizar en la Estación de Servicio así como las actividades de manejo y trasiego, conlleva a un riesgo de explosión. Para que exista riesgo por explosión, se requiere que se evapore una cantidad suficiente de gasolina para formar una mezcla explosiva y que se presente una fuente de ignición.

El evento máximo que se considera para obtener los radios potenciales de afectación es la ruptura de una tubería de uno de los tanques de almacenamiento, en este caso el que contiene combustible diesel de 60,000 litros, dicha tubería presenta un flujo volumétrico de 0.018 m³/s durante aproximadamente 400 segundos, lo cual provoca una acumulación de combustible en el dique de aproximadamente 7.2 m³ lo que es igual a 7200 litros, dicho combustible es evaporado y forma una nube explosiva de aproximadamente 6120 kg de combustible diesel en la nube.

El modelo matemático que se utilizará para la simulación del Daño máximo Considerado es el modelo de evaluación de daños provocados por nubes explosivas, mediante el programa SCRI, de Sistemas Heurísticos S.A. de C.V., cuyos fundamentos se describen a continuación:

El modelo de evaluación de daños provocados por la explosión de una nube de gas o vapor inflamable involucra el cálculo para determinar un potencial explosivo aproximado de sustancias empleadas en la industria. Dentro de las sustancias que se contemplan en el modelo como factibles de formar nubes explosivas se tienen:

- Gases contenidos a una presión de 500 psi o más, para el caso de gases mantenidos a menor presión se debe considerar un factor de compresibilidad al estimar la cantidad que forma la nube explosiva.
- Gases mantenidos en estado líquido por efecto de alta presión y baja temperatura.
- Líquidos combustibles o inflamables mantenidos a una temperatura superior a la de su punto de ebullición y que se encuentran en estado líquido por efecto de presión

(se excluyen las sustancias cuya viscosidad sea mayor a 1×10^6 centipoises o que posean puntos de fusión mayores a 100°C).

Existen una serie de suposiciones inherentes al modelo que le permiten efectuar las estimaciones y predicciones de daños provocados por la explosión de la nube, destacando las siguientes:

- La fuga de material (almacenado o en proceso) es instantánea, excluyéndose escapes paulatinos de gas a menos que se trate de fugas en tuberías de gran capacidad.
- El material fugado se vaporiza en forma instantánea formándose inmediatamente la nube; la vaporización y formación de la nube se efectúa de acuerdo con las propiedades termodinámicas del gas o líquido antes de producirse la fuga.
- Se asume una nube de forma cilíndrica cuya altura corresponde a su eje vertical. Se supone que la nube cilíndrica no es distorsionada por el viento ni por las estructuras o edificios cercanos.
- La composición de la nube es uniforme y su concentración corresponde a la media aritmética de los límites superior e inferior de explosividad del material.
- El calor de combustión del material se transforma en un equivalente en peso de trinitolueno (TNT) (calor de combustión del TNT= 1830 Btu/lb).
- La temperatura del aire ambiente se considera constante e igual a 30°C .
- Se considera que una nube originada en el interior de un edificio, formará una nube de las mismas dimensiones que una originada en el exterior del mismo.

Para determinar la magnitud de la fuga de material explosivo en una planta, se pueden considerar dos criterios o tipos de daños probables: a) el Daño Máximo Probable (DMP) y b) El Daño máximo Catastrófico (DMC).

La magnitud de la fuga bajo un escenario de DMP se estima considerando:

- El tamaño de la fuga estará determinado por el contenido de mayor recipiente de proceso ó conjunto de recipientes del proceso conectados entre sí, sin estar aislados uno del otro por válvulas automáticas o a control remoto. Si existen estas válvulas se considera el contenido del mayor recipiente.
- No se considerara como limitante de la formación de una nube, la existencia de fuentes de ignición en las cercanías de una posible fuga.

Bajo un escenario de DMC, la magnitud de la fuga se estima considerando:

- El tamaño de la fuga estará determinado por el contenido del mayor recipiente del proceso o conjunto de recipientes del proceso conectados entre sí. No tendrá en cuenta la existencia de válvulas automáticas.
- Se considerará la destrucción o daños graves de tanques de almacenamiento mayores, como formadores de nubes explosivas catastróficas.
- Se considerarán las fugas en tuberías de gran capacidad que sean alimentadas desde instalaciones remotas, exteriores o interiores, asumiendo que la tubería sea dañada seriamente y que la duración de la fuga es de media hora.
- No se considerará como limitante de la formación, de una nube, la existencia de fuentes cercanas de ignición.
- Se incluirán los gases líquidos empleados como combustibles.

Una vez que se produce la explosión, se generan una serie de ondas expansivas circulares, de tal forma que las ondas de mayor presión están situadas formando una circunferencia cercana al centro de la nube y las de menor presión se sitúan en circunferencias de diámetro mayores. El objetivo del modelo es entonces determinar la magnitud de los diámetros asociados a la sobrepresión de las ondas y los daños producidos en instalaciones.

MODELO MATEMÁTICO

La metodología de funcionamiento del modelo involucra varios pasos que son:

- Cálculo del peso de material en el sistema
- Cálculo del peso de material en la nube
- Cálculo del diámetro de la nube formada
- Cálculo de la energía desprendida por la explosión
- Determinación del diámetro de las ondas expansivas
- Determinación de los daños ocasionados

A) Cálculo del Peso de Material en el Sistema (W_g ó W_I)

Si el material en el proceso es un gas mantenido a presión, el peso del material se estima a partir de la ley de los gases:

$$Wg = \frac{P}{ZRT} M Vg \quad (29)$$

Donde:

Wg= Peso del gas en el proceso (lb)

Vg= Volumen del gas en el proceso (ft³) a condiciones normales (0°C y 1 atm) Se debe tomar en cuenta su factor de compresibilidad.

M= Peso molecular del gas (lb/lb-mol)

R= Constante de los gases =1.314 (atm.ft³/lb-mol °K)

P= Presión (atm). Se asume igual a 1 atm

T= Temperatura (°K). Se considera igual a 273 °K

Z= Factor de Compresibilidad del Gas (Se asume 1 para gases mantenidos a mas de 500 psi)

Si el material en el proceso se encuentra en estado líquido, el peso del material se calcula con su volumen y densidad:

$$Wl=8.34 R_0VI \quad (30)$$

Donde:

Wl= Peso del líquido en el proceso (lb)

R₀= Densidad el líquido en el proceso (g/ml) a temperatura del proceso (Tp)

VI= Volumen del líquido en el proceso (gal)

El valor constante 8.34 es el factor de conversión (lb/g)x(ml/gal)

B) Cálculo del Peso de Material en la Nube (W)

El peso de material en la nube se estima de acuerdo a las características del material en proceso:

Para un gas mantenido a 500 psi o más presión, el peso de material en la nube se asume igual al peso de material en el proceso:

$$W=Wg \quad (31)$$

Donde W está dado en libras.

Para los gases licuados por efecto de presión o temperatura, al producirse la fuga se considera que todo el material pasa a la fase gaseosa:

$$W=Wl \quad (32)$$

Para líquidos con un punto de ebullición inferior o igual a la temperatura ambiente (considerada de 21.1 °C) se asume que se produce una vaporización total del 100% del material en el proceso, de donde:

$$W=Wl \quad (33)$$

Si el líquido posee un punto de ebullición superior a 21.1 °C, la cantidad vaporizada se calcula con:

$$W = Wl \frac{\bar{C}_p(T_p - T_{eb})}{H_v} \quad (34)$$

Donde:

TP= Temperatura del líquido en el proceso (°C)

Teb= Temperatura de ebullición del líquido (°C)

\bar{C}_p = Media geométrica de los calores específicos del líquido (cal/g °C) a diferentes temperaturas entre Teb y Tp

H_v = Calor de vaporización del líquido (cal/g) a la temperatura de ebullición Teb

El valor del coeficiente $\frac{\bar{C}_p(T_p - T_{eb})}{H_v}$ representa la fracción del líquido que se vaporiza

C) Cálculo del Diámetro de la Nube Formada (D)

La metodología empleada se aplica únicamente para nubes de gases ó vapores que sean más pesados que el aire.

Como se mencionó anteriormente, se asume que la nube es de forma cilíndrica, cuyo diámetro se calcula con la siguiente expresión:

$$D=22.181 (W/hMF)^{1/2} \quad (35)$$

Donde:

D= diámetro de la nube formada (ft)

h= Altura de la nube formada (ft)

M= Peso molecular del material

En esta ecuación se considera que la mezcla aire-gas (vapor) se encuentra a 21.1 oC y a 1 atmósfera de presión.

El parámetro F corresponde a la fracción de la nube representada por gas o vapor, si la nube en su totalidad se encuentra en una concentración explosiva media F se determina con:

$$F = (LIE + LSE)/(2(100)) \quad (36)$$

LIE= Límite inferior de explosividad del material (%)

LSE= Límite superior de explosividad del material (%)

Generalmente las nubes explosivas alcanzan alturas de hasta 10 ft y se recomienda utilizar este valor para h. Si el gas es ligero hay que tener precaución al emplear alturas superiores a 10 ft ya que el diámetro de la nube se ve disminuido y por consiguiente se puede subestimar el potencial destructivo de la nube.

D) Cálculo de la energía desprendida por la Explosión (Ed)

Se asume que la energía desprendida por la explosión de la nube se expresa por su equivalente en toneladas de TNT.

La ecuación representativa es:

$$Ed = W \Delta H_c E / 4.03 \times 10^6 \quad (37)$$

Donde:

Ed= Energía generada expresada en peso de TNT, que produce una fuerza equivalente a la explosividad de la nube (ton TNT)

ΔH_c = Calor de combustión del material (Btu/lb)

4.03×10^6 = Calor de combustión del TNT (Btu/ton)

E= Factor de explosividad

El factor E es adimensional y determina la fracción del calor de combustión que sirve para

producir las ondas de sobrepresión. Para muchos materiales el valor E se encuentra dentro del rango 0.01 a 0.1. Para las nubes explosivas aquí consideradas se emplean los valores:

E=0.02 cuando el escenario se considera de DMP

E=0.10 cuando el escenario se considera de DMC

Los criterios de DMP y DMC en este caso, se relacionan únicamente con la eficiencia de la explosión, siendo independientes de los criterios mencionados anteriormente los cuales están relacionados con la estimación de la magnitud de la fuga de material. Para varias sustancias se muestra un factor más aproximado y se recomienda utilizar este para el cálculo de la energía desprendida por la explosión.

E) Determinación del Diámetro de las ondas expansivas (Doe).

Las ondas expansivas (o de sobrepresión) consideradas se expresan en unidades de presión y van desde 0.5 psi hasta 30 psi. Como se mencionó, las de mayor presión se encuentran en circunferencias cercanas al centro de la nube explosiva, mientras que las de presiones más pequeñas se situarán en circunferencias alejadas.

La determinación de los diámetros de los círculos de sobrepresión se efectúa a través de funciones del tipo:

$$Doe = Z(Ed)^{1/3} \quad (38)$$

Donde:

Doe= Diámetro de la onda expansiva (ft)

Ed= Energía desprendida por la explosión (ton TNT)

Z= Distancia escalada para la sobrepresión considerada (ft/ton^{1/3})

A continuación se presentan valores de Z para varios rangos de sobrepresión. En el modelo se emplean los siguientes:

SOBREPRESIÓN (psi)	Z (ft/ton ^{1/3})
0.5	1291

SOBREPRESIÓN (psi)	Z (ft/ton ^{1/3})
1.0	800
2.0	485
3.0	400
5.0	292
7.0	240
10.0	200
20.0	161
30.0	120

F) Determinación de los daños ocasionados.

A fin de determinar los daños ocasionados por la nube explosiva se emplea la información de la tabla anterior, la cual muestra los efectos de diversos valores de sobrepresión sobre las instalaciones equipos en refinerías y plantas químicas y así pueden determinar los daños ocasionados por la nube explosiva. A estos daños se deben adicionar posibles incendios y explosiones subsecuentes.

Para propósitos de espaciamiento en las estaciones de servicio, se recomienda que:

- Una nube explosiva generada en un área no debe cubrir ninguna parte de los edificios o procesos importantes de un área vecina.
- Todos los edificios y equipos importantes de un área deben situarse fuera del círculo correspondiente a una sobre presión de 0.3psi que sea generada por la explosión de una nube en un área vecina.
- Todos los edificios y equipos importantes que puedan ser alcanzados por ondas con valores entre 1 y 3 psi de sobre presión, deben ser diseñados para resistir una sobre presión de 2 psi, asumiendo un escenario DMP (F=0.02).
- Solo las áreas alcanzadas por ondas de sobre presión de 1 psi o menores pueden ser consideradas como separadas de la zona de riesgo.

Se presenta el Modelo de Evaluación de Nubes Explosivas para Combustibles tipo "C" que se manejarán en la Estación de Servicio, sus graficas de expansión, áreas probables de afectación, considerando los dos criterios o tipos de daños probables (DMP y DMC).

Además, para el cálculo de este modelo se consideró una posibilidad:

1. Explosión en el interior del dique de contención.

Para dichos cálculos se estima la ruptura de una tubería de uno de los tanques de almacenamiento, en este caso el que contiene combustible diesel de 60,000 litros, dicha tubería presenta un flujo volumétrico de $0.018 \text{ m}^3/\text{s}$ durante aproximadamente 400 segundos, lo cual provoca una acumulación de combustible en el dique de aproximadamente 7.2 m^3 lo que es igual a 7200 litros, dicho combustible es evaporado y forma una nube explosiva de aproximadamente 6120 kg de combustible diesel en la nube.

Se analiza el daño causado por la sobre presión desde 1.0 psi que es la que ocasionaría daño de acuerdo al modelo de simulación.

Las probabilidades de que esto ocurra son mínimas, ya que como se dijo anteriormente, tendrían que cumplirse ciertas condiciones específicas como:

1. Que ocurra una explosión súbita sin previas fugas del combustible.
2. Que se forme una nube en forma cilíndrica con respecto a su eje vertical, para lo cual deberá existir ausencia total del viento y que existan instalaciones cercanas que contribuyan a la formación de esta nube.

Para que se represente esta situación, se requiere de un evento fortuito como un rayo, una gran colisión o un acto deliberado de sabotaje aplicando el modelo matemático de simulación para una explosión se obtuvieron los siguientes resultados:

"ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN"



SCRI-FUEGO

Modelos de Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones

Modelo de sobrepresión provocada por nubes explosivas

TÍTULO DEL MODELO					
ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN					
DESCRIPCIÓN					
DATOS DE LA SUSTANCIA					
Nombre	COMBUSTIBLES DIESEL	No. CAS	68334-30-5		
PARAMETROS DE ENTRADA					
Peso del material en la nube			7200.00 kg		
Factor de Eficiencia Explosiva			0.10		
Calor de Combustión			39700.00 kJ/kg		
Calor de Combustión del TNT (RMP)			4680.00 kJ/kg		
Masa Equivalente en TNT			6107.69 kg		
Distancia mínima de cálculo			1.23		
Distancia máxima de cálculo			731.17		
Distancia total del cálculo			729.94		
PRESION CALCULADA A DISTANCIAS DE INTERÉS					
Distancia (m)	Presión (kPa)	Presión (psi)	Tiempo de llegada (ms)	Impulso específico (Pa-s)	Duración del impulso (ms)
5.00	11534.78	1672.99	0.06	237.96	0.22
10.00	4217.47	611.70	0.17	167.09	0.32
20.00	1118.76	162.26	0.55	227.44	2.04
30.00	447.62	64.92	1.17	162.59	2.09
50.00	140.88	20.43	3.01	100.68	2.57
70.00	70.58	10.24	5.38	74.93	3.35
100.00	37.00	5.37	9.45	54.66	3.92
150.00	19.60	2.84	16.74	37.49	4.49
200.00	13.10	1.90	24.23	28.43	4.93
DISTANCIAS CALCULADAS SEGÚN LAS PRESIONES DE INTERÉS					
Presión (kPa)	Presión (psi)	Distancia (m)	Tiempo de llegada (ms)	Impulso específico (Pa-s)	Duración del impulso (ms)
200.00	29.01	42.65	2.26	116.33	2.17
150.00	21.76	48.58	2.66	103.32	2.48
70.00	10.15	70.30	5.42	74.65	3.35
50.00	7.25	84.16	7.25	63.78	3.66
30.00	4.35	113.58	11.39	48.66	4.10
20.00	2.90	147.93	16.43	37.99	4.47
15.00	2.16	181.10	21.38	31.29	4.77
7.00	1.02	326.09	43.66	17.72	5.74
3.50	0.51	554.98	79.95	10.50	6.63

"ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN"

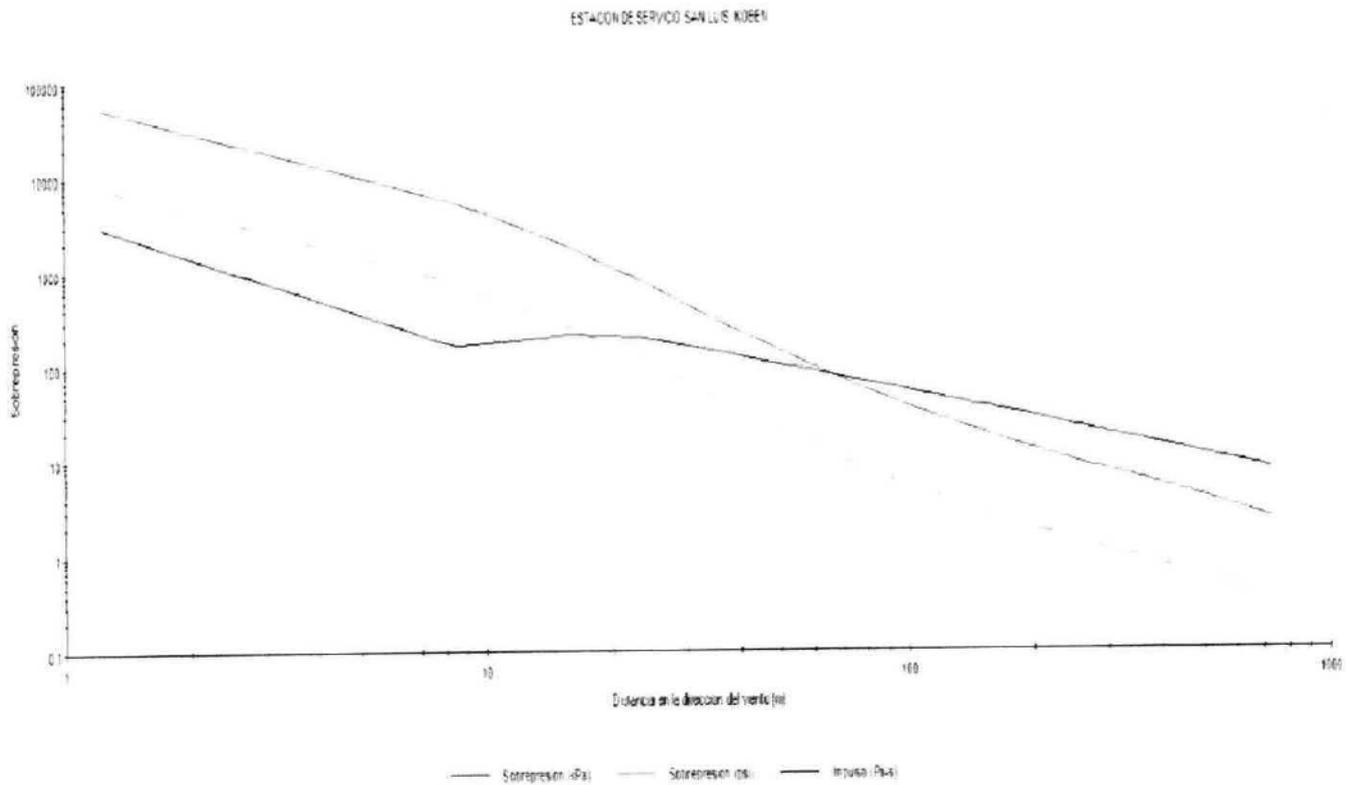


SCRIFUEGO

Modelos de Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones

Modelo de sobrepresión provocada por nubes explosivas
Gráfica de presión contra distancia

TÍTULO DEL MODELO			
ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN			
DESCRIPCIÓN			
DATOS DE LA SUSTANCIA			
Nombre	COMBUSTIBLES DIESEL	No. CAS	68334-30-5
PARAMETROS DE ENTRADA			
Peso del material en la nube	7200.00 kg		
Factor de Eficiencia Explosiva	0.10		
Calor de Combustión	39700.00 kJ/kg		
Calor de Combustión del TNT (RMP)	4680.00 kJ/kg		
Masa Equivalente en TNT	6107.69 kg		



"ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN"



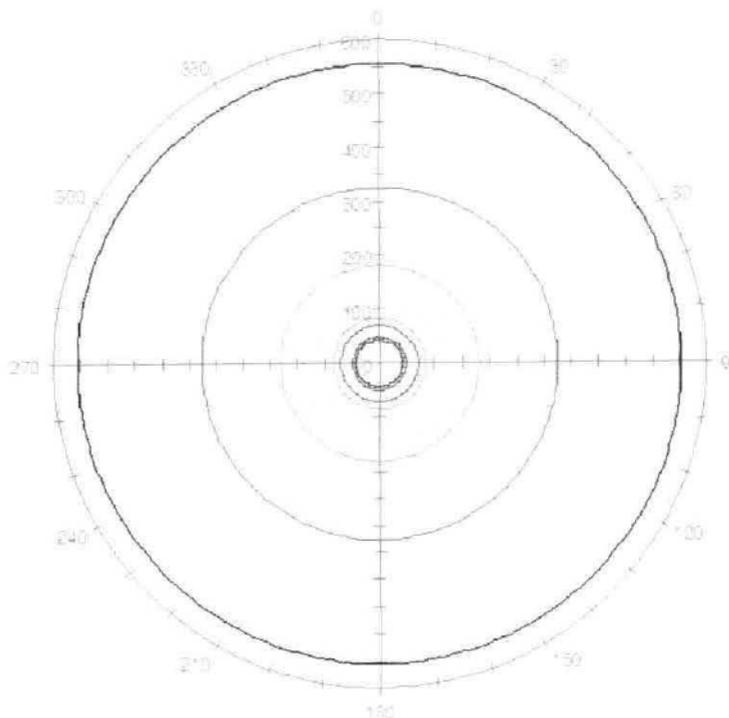
SCRI-FUEGO

Modelos de Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones

Modelo de sobrepresión provocada por nubes explosivas
Gráfica de distancias de afectación

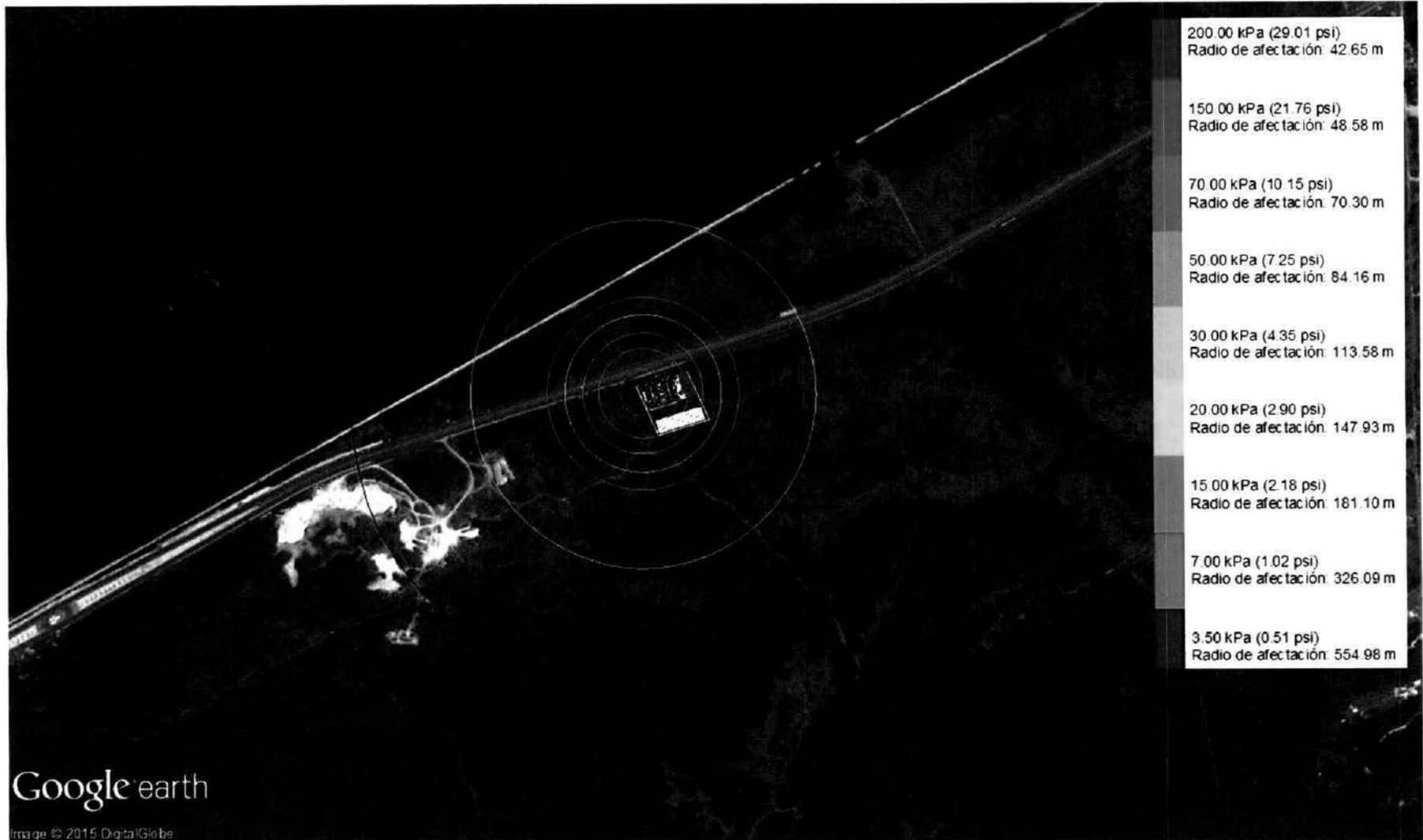
TÍTULO DEL MODELO			
ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN			
DESCRIPCIÓN			
DATOS DE LA SUSTANCIA			
Nombre	COMBUSTIBLES DIESEL	No. CAS	68334-30-5
PARAMETROS DE ENTRADA			
Peso del material en la nube			7200.00 kg
Factor de Eficiencia Explosiva			0.10
Calor de Combustión			39700.00 kJ/kg
Calor de Combustión del TNT (RMP)			4680.00 kJ/kg
Masa Equivalente en TNT			6107.69 kg

ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS KOBÉN
(FEE = 0.1)

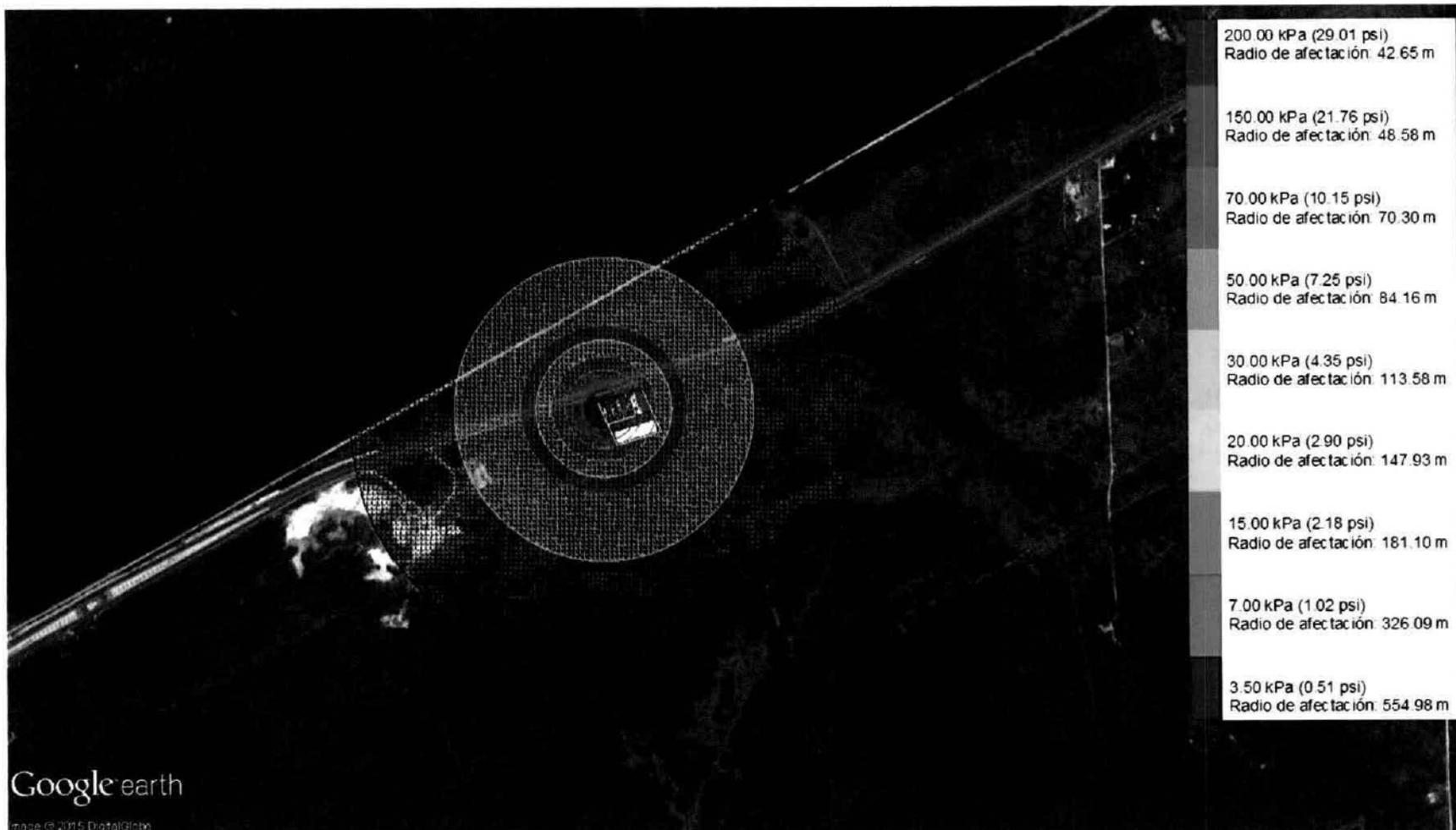


- 200.00 kPa (29.01 psig) a 42.65 m
- 150.00 kPa (21.76 psig) a 48.58 m
- 70.00 kPa (10.15 psig) a 70.30 m
- 50.00 kPa (7.25 psig) a 84.16 m
- 30.00 kPa (4.35 psig) a 113.58 m
- 20.00 kPa (2.90 psig) a 147.93 m
- 15.00 kPa (2.18 psig) a 181.10 m
- 7.00 kPa (1.02 psig) a 326.09 m
- 3.50 kPa (.51 psig) a 554.98 m

Energía equivalente a 6107.69 kg de TNT



"ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN"



B) FUEGO EN DERRAMES LÍQUIDOS

Un fuego en derrames de líquido se define como un fuego que involucra una cantidad de combustible líquido tal y como la gasolina derramado sobre una superficie del terreno o sobre agua. En los casos anteriores, los peligros principales para las personas o propiedades incluyen la exposición a la radiación térmica y/o los productos tóxicos o corrosivos de la combustión. Una complicación adicional es que el combustible líquido puede fluir dependiendo del terreno, de manera descendente hacia las alcantarillas, drenajes, aguas superficiales y otros recipientes. Han existido casos en los que tales fuegos han encendido otros materiales combustibles en el área, o han causado BLEVEs de contenedores sometidos al fuego. En ocasiones, los chascos de líquido encendido flotando sobre agua, han entrado a través de tomas de agua de instalaciones industriales y ocasionando fuegos y explosiones internos. Los combustibles encendidos al entrar a alcantarillas o drenajes que no se encuentran completamente llenos de fluido han causado incendio subterráneo y/o han amenazado las instalaciones de tratamiento industrial o municipal que se encuentran en el extremo de recepción de la alcantarilla o drenaje.

La radiación térmica va directamente relacionada con la cantidad de calor emitida de un incendio.

Los efectos de los incendios sobre las personas son quemaduras de piel por exposición a las radiaciones térmicas. La gravedad de las quemaduras depende de la intensidad de calor y el tiempo de exposición. La radiación térmica es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia desde la fuente. En general, la piel resiste una energía térmica de 10 Kw. /m² durante solo 0.4 s antes de que se sienta dolor.

Daño ocasionando por radiación termina.

INTENSIDAD		EFECTO OBSERVADO
(Kw./m ²)	(BTU/hrft ²)	
35.5	11.252	Causa daño a equipo de proceso
25.0	7.923	Energía mínima necesaria para incendiar la madera. sin fuente de ignición directa
12.5	3.962	Energía mínima necesaria para incendiar la madera con fuente de ignición directa
9.5	3.000	Daño a personas con una exposición de 8 seg. Produciendo quemaduras de primer orden. Y quemaduras de segundo orden con exposición de 20 seg.
4.0	1.268	Si no se protege a la persona es posible que aparezcan quemaduras de segundo orden con exposición de 20 a 30 seg.
1.6	500	No se presentan molestias con exposición por tiempo indefinido a este nivel.

Dada

las características de los recipientes que contienen a los combustibles, las tuberías y el contenedor de muro que rodea toda el área del tanques, se consideran, muy bajas las posibilidades de un derrame en el suelo natural, sin embargo cabe la posibilidad de un derrame por sobrellenado en los compartimientos, en este sentido y por acción de gravedad, el combustible derramado acudirá al dique de contención.

Con base a las características y volumen de las sustancias almacenadas, se determina el análisis del derrame y fuego que pudiera ocurrir con la gasolina Magna.

Para simular el evento de incendio se consideró un derrame por ruptura de una tubería del tanque con un flujo volumétrico de 0.018 m³/s, lo cual provoca una acumulación de combustible en el dique de aproximadamente 7.2 m³. Si el líquido se incendia al estar en contacto con una fuente de ignición, estimar el flujo térmico del receptor a 50 m de la orilla de la trampa de combustible.

Considerando un tanque de 60 m³ con un flujo volumétrico de 0.018 m³/s, y calculando las distancias en que el receptor se expone a una dosis de 5 Kw/m² por 60 segundos. Teniendo una duración de la fuga de 400 segundos.

Se considera una temperatura ambiental de 34 °C, con viento de 5.2 m/s y con una humedad relativa del 56 %.

"ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN"

Las distancias de alto riesgo y amortiguamiento fueron calculadas mediante el Modelo de Simulación para Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones SCRI Fuego versión 1.3 Dinamica Heuristica S.A. de C.V. Se obtuvieron los siguientes resultados:

"ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN"



SCRI-FUEGO

Modelos de Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones

Modelo de radiación térmica por fuego en un derrame (POOLFIRE)

TÍTULO DEL MODELO			
ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN			
DESCRIPCIÓN			
DATOS DE LA SUSTANCIA			
Nombre	COM BUSTIBLES DIESEL	Nº. CAS	68334-30-5
PARÁMETROS DE ENTRADA			
Calor de combustión		39700.00 kJ/kg	
Temp. de ebullición		424.0 K (150.9 °C)	
Tasa de combustión		0.035 kg/m ² s	
Fracción de energía radiada		0.4	
Temperatura ambiente		307.2 K (34.0 °C)	
Humedad relativa		56.0 %	
CARACTERÍSTICAS DEL FUEGO			
Longitud del área		21.15 m	
Ancho del área		4.34 m	
Área del derrame		91.79 m ²	
Altura de la base del fuego		2.00 m	
Tasa de combustión total		3.21 kg/s	
Altura de flama		12.67 m	
RADIACIÓN CALCULADA A DISTANCIAS E SPECÍFICAS			
Distancia a nivel de piso (m)	Distancia a fuente puntual (m)	Transmisividad	Radiación (kW/m ²)
3.00	6.66	0.81	41.74
4.00	9.25	0.80	38.18
5.00	9.72	0.80	34.39
6.00	10.27	0.80	30.65
8.00	11.55	0.79	23.97
10.00	13.02	0.78	18.67
12.00	14.61	0.77	14.67
16.00	18.04	0.76	9.44
24.00	25.41	0.73	4.62
40.00	40.88	0.70	1.71
DISTANCIA CALCULADA A NIVEL DE PISO DE NIVELES DE RADIACIÓN E SPECÍFICAS			
Radiación (kW/m ²)	Distancia (m)	Dosis (W/m ²) ^{4/3} s tiempo de exposición= 60.0s	Dosis (W/m ²) ^{4/3} s tiempo de duración= 400.0 s
5.05	22.88	5.198 E+06	3.466 E+07
12.60	13.33	1.759 E+07	1.173 E+08
31.50	5.77	5.969 E+07	3.979 E+08
DISTANCIA CALCULADA A NIVEL DE PISO DE DOSIS DE RADIACIÓN ESPECÍFICAS			
Dosis (W/m ²) ^{4/3}	Distancia (m)		
5.198 E+06	47.37		
1.759 E+07	29.92		
5.969 E+07	18.22		

"ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN"

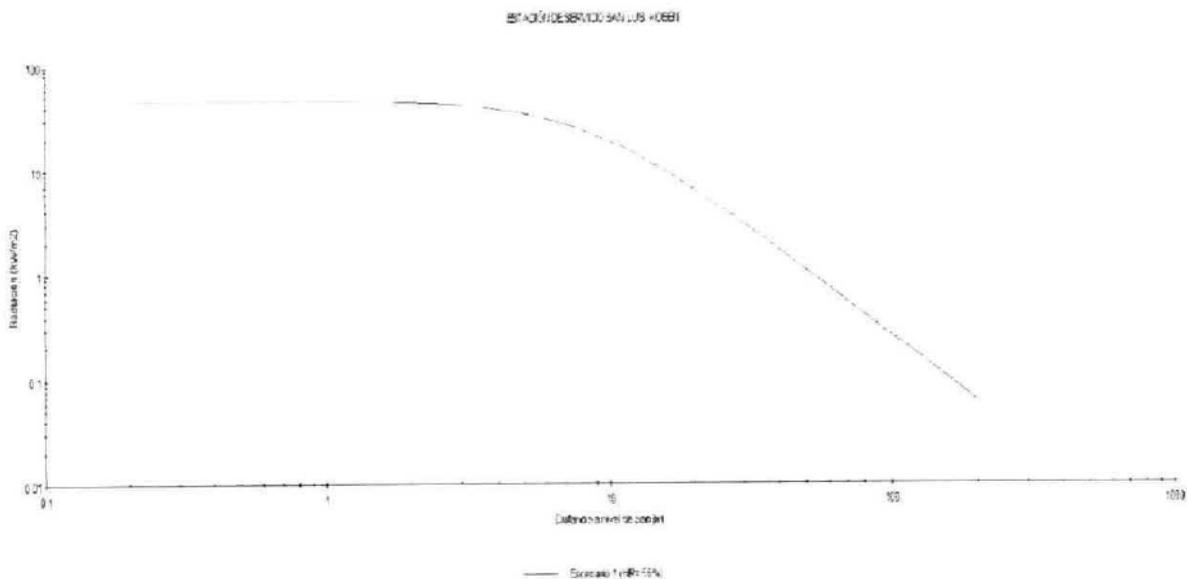


SCRIFUEGO

Modelos de Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones

Modelo de radiación térmica por fuego en un derrame (POOLFIRE)
Gráfica de radiación contra distancia

TÍTULO DEL MODELO			
ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN			
DESCRIPCIÓN			
DATOS DE LA SUSTANCIA			
Nombre	COMBUSTIBLES DIESEL	No. CAS	68334-30-5
PARÁMETROS DE ENTRADA			
Calor de combustión	39700.00 kJ/kg		
Temp. de ebullición	424.0 K (150.9 °C)		
Tasa de combustión	0.035 kg/m ² s		
Fracción de energía radiada	0.4		
Temperatura ambiente	307.2 K (34.0 °C)		
Humedad relativa	56.0 %		
CARACTERÍSTICAS DEL FUEGO			
Longitud del área	21.15 m		
Ancho del área	4.34 m		
Área del derrame	91.79 m ²		
Altura de la base del fuego	2.00 m		
Tasa de combustión total	3.21 kg/s		
Altura de flama	12.67 m		



"ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN"



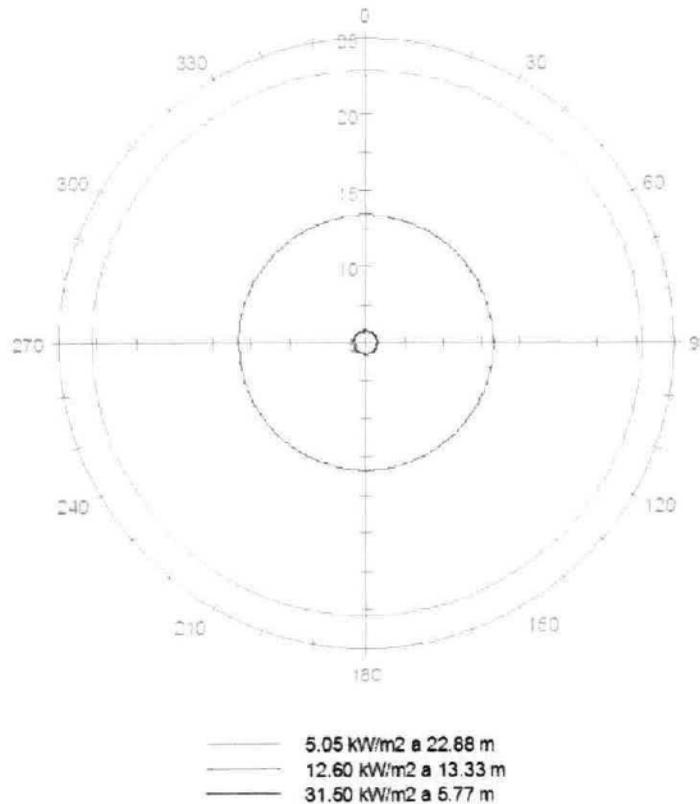
SCRI-FUEGO

Modelos de Simulación para el Análisis de Consecuencias por Fuego y Explosiones

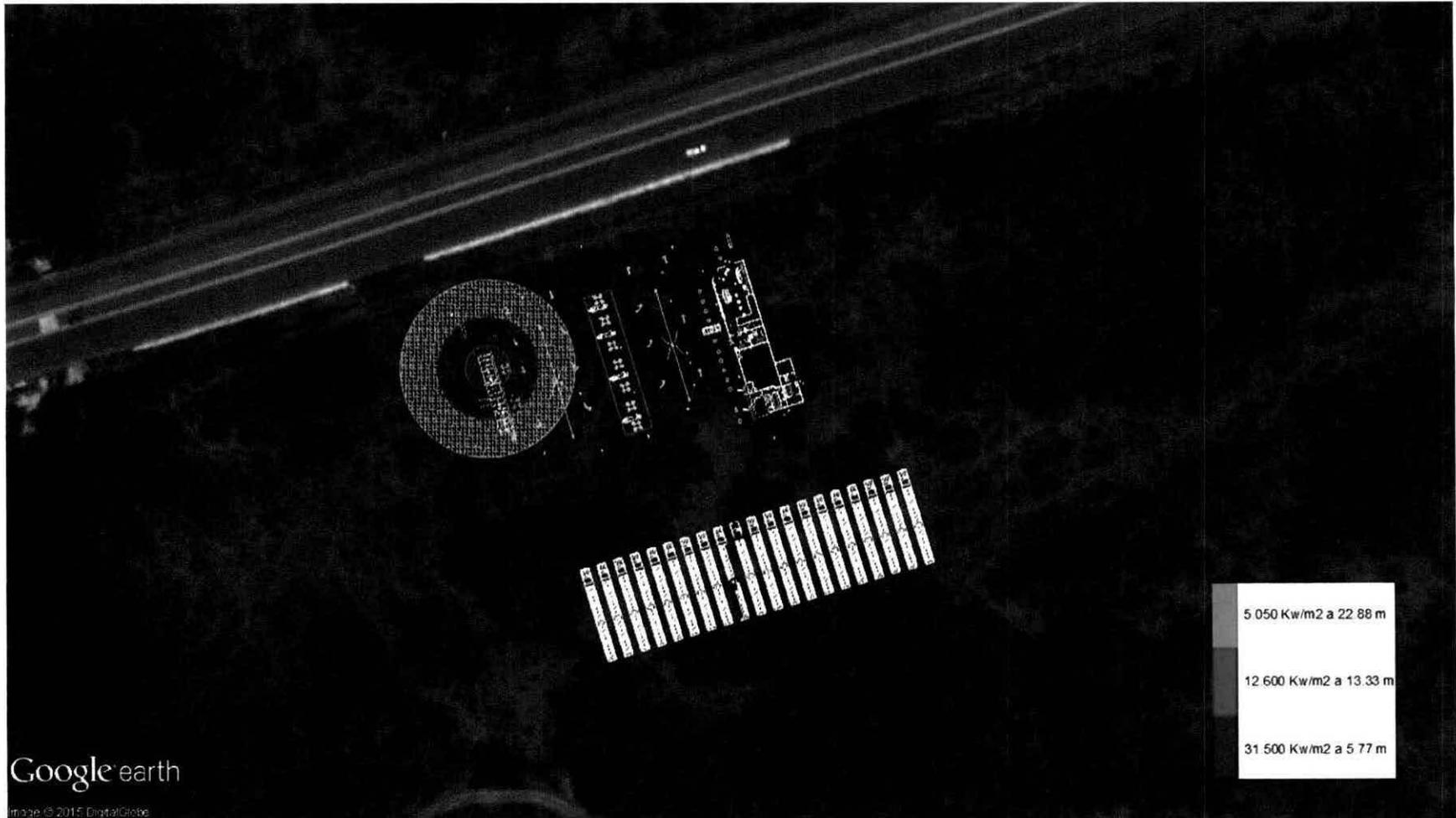
Modelo de radiación térmica por fuego en un derrame (POOLFIRE)
Gráfica de distancias de afectación

TÍTULO DEL MODELO			
ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN			
DESCRIPCIÓN			
DATOS DE LA SUSTANCIA			
Nombre	COMBUSTIBLES DIESEL	No CAS	68334-30-5
PARÁMETROS DE ENTRADA			
Calor de combustión	39700.00 kJ/kg		
Temp. de ebullición	424.0 K (150.9 °C)		
Tasa de combustión	0.035 kg/m ² s		
Fracción de energía radiada	0.4		
Temperatura ambiente	307.2 K (34.0 °C)		
Humedad relativa	56.0 %		
CARACTERÍSTICAS DEL FUEGO			
Longitud del área	21.15 m		
Ancho del área	4.34 m		
Área del derrame	91.79 m ²		
Altura de la base del fuego	2.00 m		
Tasa de combustión total	3.21 kg/s		
Altura de flama	12.67 m		

ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN



"ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN"



II.2 INTERACCIONES DE RIESGO

En el caso hipotético que ocurriera una explosión o un incendio como los simulados en el inciso A y B, no hay posibilidades de interacciones con otras áreas, porque dentro de la zona de alto riesgo, determinada para ambas simulaciones, no existen industrias, equipos o instalaciones donde se realicen actividades peligrosas. La afectación potencial sería a las instalaciones y a los empleados de la Estación de Servicio y a los clientes y vehículos que se encuentren en el momento del siniestro, como puede verse en la simulación de explosión e incendio simulada en los modelos anteriores.

Para minimizar los riesgos derivados del manejo de combustibles, se instalarán sistemas de seguridad que impiden derrames masivos, tuberías de doble pared, los tanques de almacenamiento contarán con pozos de monitoreo, válvulas de corte automáticas, botones de paro manual, extintores, equipos eléctricos aterrizados y a prueba de explosiones, sistema de drenajes de aguas aceitosas con trampa de combustible, etc.

II.3 EFECTOS SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL

En la estación de servicio se maneja combustible Magna, Premium y Diesel, estas sustancias se encuentran consignadas en el segundo listado de actividades altamente riesgosas con características de inflamabilidad y explosividad, publicado en el Diario oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992 y el volumen de almacenamiento que se tendrá en la Estación de Servicio no rebasará la cantidad de reporte indicada en dicho listado, por lo que su actividad no se considera altamente riesgosa.

Los impactos ambientales derivados de la construcción de la obra serán mínimos y mitigables por una parte debido a que el área del proyecto ha sido previamente impactada por actividades antropogénicas. Por consiguiente y al estar correlacionada la presencia de fauna con la flora; la fauna del sitio no es considerada de importancia. Dicha fauna se caracteriza primordialmente por insectos, aves, reptiles, roedores menores, perros y gatos domésticos, ya que el sitio del proyecto se encuentra rodeado por zonas habitacionales y otros comercios.

Durante la operación, las afectaciones al ambiente que se pudieran ocasionar serán las emisiones de gases contaminantes a la atmosfera, producto de los escapes de los vehículos que llegarán a cargar combustible.

La estación de servicio contara con tanques de almacenamiento de doble pared de tuberías y tuberías de trasiego de doble pared, lo cual minimizará la posibilidad de fugas o derrames, contará a sí mismo con contenedores para captar derrames en los tanques de combustible y dispensarios de despacho.

Las aguas residuales domesticas producto de los servicios sanitarios serán tratadas en una fosa séptica e infiltradas al subsuelo por medio de un pozo de absorción. Estas aguas cumplirán con los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996. También se contara con un sistema de drenaje de aguas aceitosas con trampa de combustible.

Las emisiones de gases a la atmosfera que se generaran serán producidas por los escapes de los vehículos automotores que lleguen a cargar combustible a la Estación de Servicio, pero estas serán cantidades mínimas que no igualaran o rebasaran los límites máximos permitidos por las Normas oficiales mexicanas respectivas.

La estación de servicio contara con equipo de control y supervisión de seguridad como: dispositivos de sobrellenado en los tanques de almacenamiento, venteos con válvulas de presión/vacio y pozo de monitoreo en los tanques de almacenamiento, además en el tanque de almacenamiento de Diesel se contara con arrestadores de flama, sistema de detección electrónico de derrames en la descarga de las bombas en los tanques de almacenamiento, tuberías y dispensarios, válvulas de corte rápido en mangueras de despacho de combustible, válvula de corte rápido (shut off) por cada línea de producto, sistema de inventarios y botones de paro de emergencia (Ver plano anexo).

La estación de servicio contará con manuales y programas específicos de seguridad en caso de emergencias así como un programa para la prevención de accidentes.

CAPÍTULO III. SEÑALAMIENTO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PREVENTIVAS EN MATERIA AMBIENTAL.

III.1. RECOMENDACIONES TÉCNICO-OPERATIVAS.

Las recomendaciones técnico operativas resultantes de la aplicación de las metodologías para la identificación de riesgos son:

1. La estación de servicio deberá construirse cumpliendo estrictamente con las especificaciones técnicas para proyectos y construcciones de Estaciones de Servicio, actualmente en su versión 2006, editado por PEMEX Refinación.
2. En las áreas de la estación de servicio clasificadas como Clase 1, División 1, como son el área de dispensarios y tanques de almacenamiento y que son consideradas peligrosas, las instalaciones eléctricas deberá a ser a prueba de explosiones.
3. Los tanques de almacenamiento se llenarán has un máximo del 95% de su capacidad nominal.
4. Contar con un sistema de detectores electrónicos de fugas y derrames en los tanques de almacenamiento de combustibles, tuberías de trasiego y dispensarios.
5. Organizar un plan de capacitación continua al personal, sobre seguridad sobre manejo del equipo y los combustibles que se expanden en la estación de servicio.
6. Cumplir estrictamente con el programa de mantenimiento preventivo al equipo e instalaciones de la Estación de servicio.
7. Efectuar pruebas de hermeticidad a los tanques de almacenamiento y tuberías de trasiego de combustible previo al inicio de operaciones.
8. De acuerdo a los tiempos establecidos en la normatividad respectiva, efectuar mediciones ultrasónicas de espesor a los tanques de almacenamiento.
9. La velocidad máxima permitida a los vehículos que circulan dentro de las instalaciones será de 10 km/hr.
10. Se contará con avisos preventivos, restrictivos y operativos móviles y fijos en la Estación de Servicio.
11. Los autotanques que suministren combustibles a la Estación de servicio deberán conectarse a tierra durante la descarga.
12. Los vehículos que están cargando combustible deberá mantener el motor apagado.
13. Durante la descarga de combustible al tanque y se colocaran letreros informativos y restrictivos al respecto.
14. Se mantendrá orden y limpieza en todas las áreas de la estación de servicio.

III.1.1 Sistemas de seguridad.

Se contará con el plan de contingencias para Estaciones de servicio de PEMEX, publicado en su Manual de Procedimiento Administrativo y en el Manual de Guía del Usuario.

La Estación de servicio asimismo contará con su propio Programa de prevención de Accidentes, en donde se describirán los procedimientos para situaciones especiales como:

- Incendios,
- Derrames o fugas,
- Explosiones,
- Huracanes.

La estación de servicio contará con los siguientes equipos, dispositivos y sistemas de seguridad.

- Instalaciones eléctricas a prueba de explosiones en zonas consideradas peligrosas.
- 11 extintores P.Q.S. de 9 kg de capacidad ubicados en el cuarto de máquinas (1), área de tanques (2), gerencia y facturación (1), dispensarios (4), tableros y pasillo (1).
- 9 botones de paro de emergencia ubicada en la gerencia y facturación (2), tableros (1), área de tanques de almacenamiento (1) y dispensarios (4).
- Sistema de detención electrónico de derrames en la descarga de las bombas en los tanques de almacenamiento, tuberías y dispensarios.
- Dispositivo de sobrellenado de tanques de almacenamiento.
- Pozo de monitoreo en tanques de almacenamiento.
- Venteos con válvula de presión/vacio en todos los tanques de almacenamiento y en el tanque de Diesel, además de arrestadores de flama.
- Válvula de corte rápido en mangueras de despacho de combustible.
- Válvula de corte rápido (shut off) por cada línea de producto.
- Sistema de control de inventarios.
- Sistema de tierras físicas.

II. 1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas y programas de contingencias que se aplicaran durante las operaciones de la Estación de Servicio para evitar el deterioro del ambiente son las siguientes:

1. Contará con un sistema de drenaje de aguas aceitosas con trampa de combustibles.
2. Se contará con fosas sépticas para el tratamiento de aguas residuales domesticas producto de los servicios sanitarios.
3. Durante la descarga de combustibles los autotanques serán conectados al sistema de tierra.
4. Los tanques de almacenamiento se llenaran hasta un 95% de su capacidad nominal.
5. Capacitación continua al personal que labora en la estación de servicio sobre seguridad en el manejo de equipo y combustibles que se expende.
6. Se contará con extintores manuales y de carretilla para combate contra incendio.
7. Se contará con un sistema de detención electrónico de fugas y derrames en los tanques de almacenamiento, tuberías de trasiego y contenedores de dispensarios.
8. Se contará con un Programa para Prevención de Accidentes.

CAPÍTULO V.- IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN EL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

V.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

V.1.1 Plano de ubicación. (Anexos)

V.1.2 Plano de zonas vulnerables. (Anexos)

V.1.3 Plano de sistema de seguridad (Anexos)

V.1.3 Fotografías

Construcciones presentes y en ruinas dentro del proyecto.



"ESTACIÓN DE SERVICIO SAN LUIS, KOBÉN"

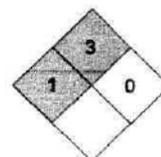


HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE SUBSTANCIAS.

	<p>SUBDIRECCIÓN DE AUDITORÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AMBIENTAL</p> <p>GERENCIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL</p> <p>HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE SUBSTANCIAS</p>
---	---

SECCIÓN I. DATOS GENERALES

HDSS: PR-107/04	PEMEX MAGNA (1) RESTO DEL PAÍS
No. ONU ¹ : 1203	No. CAS ² : 8006-61-9
FECHA ELAB: 20/10/98	REV: 3
	FECHA REV: 01/04/04



VER DESCRIPCIÓN DE RIESGOS EN SECCION XIII (PAGINA 7)

GRADO DE RIESGO NFPA ³	
4	SEVERO
3	SERIO
2	MODERADO
1	LIGERO
0	MÍNIMO

ANTES DE MANEJAR, TRANSPORTAR O ALMACENAR ESTE PRODUCTO, DEBE LEERSE Y COMPRENDERSE LO DISPUESTO EN EL PRESENTE DOCUMENTO.

<p>FABRICANTE: PEMEX REFINACIÓN. Subdirección de Producción. Av. Marina Nacional No. 329, Colonia Huasteca. Delegación Cuauhtémoc, México, D. F., C. P. 11311 Teléfonos: (01-55) 1944 - 9365 y (01-55) 1944-8895 (horario oficina de lunes a viernes)</p>	<p>ASISTENCIA TÉCNICA: Gerencia de Control de Producción. Teléfonos: (01-55) 1944 - 8164 (horario oficina de lunes a viernes)</p> <p>CONSULTA HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD: Gerencia de Seguridad Industrial. Teléfonos: (01-55) 1944 - 8628 y (01-55) 1944 - 8041 (horario oficina de lunes a viernes)</p>
<p>EN CASO DE EMERGENCIA LLAMAR A SETIQ⁴: (las 24 Hrs.) En el interior de la República: 01-800-00-214-00. En el Distrito Federal: 5559 - 1588. Para llamadas originadas en cualquier otra parte, llame a: (011-52) 5559 - 1588.</p>	<p>EN CASO DE EMERGENCIA LLAMAR A CENACOM⁵: (las 24 Hrs.) En el interior de la República: 01-800-00-413-00. En el Distrito Federal: 5550 - <u>1496</u>, (<u>4885</u>, <u>1552</u>, <u>1485</u>). Para llamadas originadas en cualquier otra parte, llame a: (011-52) 5550 - <u>1496</u>, (<u>4885</u>, <u>1552</u>, <u>1485</u>).</p>

SECCIÓN II. DATOS GENERALES DEL PRODUCTO

Familia química:	ND	Estado físico:	Líquido
Nombre químico:	ND	Clase de riesgo de transporte SCT ⁶ :	Clase 3 "líquidos inflamables"
Nombre común:	Gasolina Pemex Magna Resto del País.	No. de Gula de Respuesta GRE ⁷	128
Sinónimos:	Pemex Magna. Gasolina Magna.		
<p>Descripción general del producto: Mezcla de hidrocarburos parafínicos de cadena recta y ramificada, olefinas, cicloparafinas y aromáticos, que se obtienen del petróleo. Se utiliza como combustible en motores de combustión interna y es de uso en el interior del país, excepto en las zonas Metropolitanas del Valle de México, Guadalajara y Monterrey.</p>			

SECCIÓN III. IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES

COMPONENTE	% (Vol.)	NÚMERO ONU ¹	NÚMERO CAS ²	PPT ⁸ (ppm)	CT ⁹ (ppm)	IPVS ¹⁰ (mg/m ³)	p11 (ppm)	GRADO DE RIESGO NFPA ³			
								S ¹²	I ¹³	R ¹⁴	E ¹⁵
Gasolina.	100 % vol.	1203	8006-61-9	300	500	ND	ND	1	3	0	NA
Aromáticos.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	NA
Olefinas.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Benceno.	4.9 % vol. max.	1114	71-43-2	0.5 ppm	2.5 ppm	ND	ND	2	3	0	NA
Oxígeno.	1.0 / 2.0 % vol.	7732-44-7	1072	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

SECCIÓN IV. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Peso Molecular	Variable	pH	ND
Temperatura de ebullición (°C)	38.8	Color	Rojo.
Temperatura de fusión (°C)	ND	Olor	Característico a gasolina
Temperatura de inflamación (°C)	21	Velocidad de evaporación	ND
Temperatura de auto ignición (°C)	Aproximadamente 250	Solubilidad en agua	Insoluble
Presión de vapor (kPa)	53.8-79.2 (7.8/11.5 lb/pulg ²)	% de volatilidad	ND
Densidad (kg/m ³)	ND	Límites de explosividad inferior - superior	1.3 – 7.1

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

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

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

Equipo de protección personal para el combate de incendios:

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

Procedimiento y precauciones especiales durante el combate de incendios:

Utilizar agua en forma de rocío para enfriar contenedores y estructuras expuestas, y para proteger al personal que intenta eliminar la fuga.

Continuar el enfriamiento con agua de los contenedores, aún después de que el fuego haya sido extinguido. Eliminar la fuente de fuga si es posible hacerlo sin riesgo. Si la fuga o derrame no se ha incendiado, utilice agua en forma de rocío para dispersar los vapores.

Debe evitarse la introducción de este producto a vías pluviales, alcantarillas, sótanos o espacios confinados.

En función de las condiciones del incendio, permitir que el fuego arda de manera controlada o proceder a su extinción con espuma o polvo.

En incendio masivo, utilice soportes fijos para mangueras o chifones reguladores; si no es posible, retirese del área y deje que arda.

Aislar el área de peligro, mantener alejadas a las personas innecesarias, evitar situarse en las zonas bajas, mantenerse siempre alejado de los extremos de los contenedores. Retírese de inmediato en caso de que aumente el sonido de los dispositivos de alivio de presión, o cuando el contenedor empiece a decolorarse.

Tratar de cubrir el líquido derramado con espuma, evitando introducir agua directamente dentro del contenedor.

Condiciones que conducen a otros riesgos especiales:

La gasolina es un líquido extremadamente inflamable, puede incendiarse fácilmente a temperatura normal, sus vapores son mas pesados que el aire por lo que se dispersarán por el suelo y se concentrarán en las zonas bajas.

Esta sustancia puede almacenar cargas electrostáticas debidas al flujo o movimiento del líquido. Los vapores de gasolina acumulados y no controlados que alcancen una fuente de ignición, pueden provocar una explosión.

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

Los recipientes que hayan almacenado este producto pueden contener residuos del mismo, por lo que no deben presurizarse, calentarse, cortarse, soldarse o exponerse a flamas u otras fuentes de ignición.

Productos de la combustión nocivos para la salud:

La combustión de esta sustancia genera Monóxido de Carbono, Bióxido de Carbono y otros gases asfixiantes, irritantes y corrosivos.

SECCIÓN VI. RIESGOS DE REACTIVIDAD**Estabilidad.-**

En condiciones normales esta sustancia es estable.

Incompatibilidad (sustancias a evitar).-

Evitar el contacto con fuentes de ignición y con oxidantes fuertes como peróxidos, ácido nítrico y percloratos.

Descomposición en componentes o productos peligrosos:

Esta sustancia no se descompone a temperatura ambiente.

Polimerización espontánea / condiciones a evitar:

Esta sustancia no presenta polimerización.

SECCIÓN VII. RIESGOS A LA SALUD**EFFECTOS POR EXPOSICIÓN AGUDA:**

La exposición extrema a esta sustancia deprime el sistema nervioso central; los efectos pueden incluir somnolencia, anestesia, coma, paro respiratorio y arritmia cardíaca.

Ingestión:

Produce inflamación y ardor, irritación de la mucosa de la garganta, esófago y estómago.

En caso de presentarse vómito severo puede haber aspiración hacia los bronquios y pulmones, lo que puede causar inflamación y riesgo de infección.

Inhalación:

La exposición a concentraciones elevadas de vapores causan irritación a los ojos, nariz, garganta, bronquios y pulmones; puede causar dolor de cabeza y mareos; puede ser anestésico y puede causar otros efectos al sistema nervioso central.

Causa sofocación (asfixiante) si se permite que se acumule a concentraciones que reduzcan la cantidad de Oxígeno por abajo de niveles de respiración seguros.

En altas concentraciones, los componentes de la gasolina pueden causar desórdenes en el sistema nervioso central.

Es asfixiante, la exposición a atmósferas con concentraciones excesivas de vapores de gasolina, puede causar un colapso repentino, coma y la muerte.

Piel (contacto y absorción):

El contacto de esta sustancia con los ojos causa irritación y/o quemadura de la córnea y/o conjuntiva, así como inflamación de los párpados.

Contacto con los ojos:

El contacto de esta sustancia con los ojos causa irritación, pero no daña el tejido ocular.

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

EFFECTOS POR EXPOSICIÓN CRÓNICA:

La exposición repetida a la gasolina puede causar efectos en el sistema nervioso central: fatiga, trastornos de la memoria, dificultad de concentración y para conciliar el sueño, cefalea y vértigo, entre otros.

En la piel el contacto prolongado puede causar inflamación, resequedad, comezón, formación de grietas y riesgo de infección secundaria.

CONSIDERACIONES ESPECIALES:

Substancia carcinogénica:

 NO

* Especifique:

Substancia mutagénica:

 ND

Substancia teratogénica:

 ND

Otras *:

 ND**NOTAS:**

La NOM-010-STPS-1999, "Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral", no incluye a la gasolina.

La American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) clasifica a la gasolina como una sustancia "cancerígena en animales" (clasificación A3), puntualizando que: "El agente es cancerígeno en animales de experimentación a dosis relativamente alta, por vías de administración en órganos, tejidos o por mecanismos que no son considerados relevantes para el trabajador expuesto. Los estudios epidemiológicos disponibles no confirman un aumento en el riesgo de cáncer en humanos expuestos. La evidencia sugiere que no es probable que el agente cause cáncer en humanos excepto bajo vías o niveles de exposición poco comunes e improbables. Para los A3 se debe controlar cuidadosamente la exposición de los trabajadores por todas las vías de ingreso para mantener esta exposición lo más abajo posible de dicho límite".

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA:CL₅₀¹⁶ = NDDL₅₀¹⁷ = ND**Otra información:**

ND

PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS:

El personal médico que atienda las emergencias debe tener en cuenta las características de las sustancias involucradas y tomar sus precauciones para protegerse a sí mismo.

Inhalación:

En situaciones de emergencia, utilice equipo de protección respiratoria de aire autónomo de presión positiva para retirar inmediatamente a la víctima afectada por la exposición.

Si la víctima respira con dificultad, administrar Oxígeno.

Si la víctima no respira, aplicar respiración artificial.

¡CUIDADO! el método de respiración artificial de boca a boca puede ser peligroso para la persona que lo aplica, ya que ésta puede inhalar materiales tóxicos.

Mantenga a la víctima abrigada y en reposo.

Las personas expuestas a atmósferas con altas concentraciones de vapores o atomizaciones de gasolina, deben trasladarse a una área libre de contaminantes donde respire aire fresco.

Solicitar atención médica.

Ingestión:

Mantener a la víctima abrigada y en reposo.

Mantener a la víctima acostada de lado, de esta manera disminuirá la posibilidad de aspiración de gasolina a los bronquios y pulmones en caso de vómito.

No provocar vómito por ser peligrosa la aspiración del líquido a los pulmones.

Si espontáneamente se presenta el vómito, observar si existe dificultad para respirar.

Solicitar atención médica inmediatamente.

Contacto con la piel:

Retirar inmediatamente y confinar la ropa y calzado contaminados.

Lavar la parte afectada con abundante agua abundante durante 20 minutos por lo menos.

Lavar ropa y calzado contaminados con gasolina antes de utilizarlos nuevamente.

Mantener a la víctima en reposo y abrigada para proporcionar una temperatura corporal normal.

En caso de que la víctima presente algún síntoma anormal o si la irritación persiste después del lavado, obtener atención médica inmediatamente.

Contacto con los ojos:

En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con agua abundante por lo menos durante 15 minutos, o hasta que la irritación disminuya.

Sostener los párpados de manera que se garantice una adecuada limpieza con agua abundante en el globo ocular.

Si la irritación persiste obtenga atención médica inmediatamente.

Si se producen quemaduras en conjuntiva y córnea, se requerirá atención médica especializada en forma inmediata.

OTROS RIESGOS O EFECTOS A LA SALUD:

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

DATOS PARA EL MÉDICO:

El personal médico debe tener conocimiento de la identidad y características de esta sustancia.

Si la cantidad de gasolina ingerida es considerable, el Médico debe practicar un lavado del estómago.

En tanto se aplica el lavado estomacal, debe colocarse a la víctima acostado de lado para que en caso de presentarse vómito, disminuya la posibilidad de aspiración de gasolina hacia los bronquios y pulmones.

Cuando la aspiración de vapores de gasolina causa paro respiratorio, procédase de inmediato a proporcionar respiración artificial hasta que la respiración se restablezca.

ANTÍDOTO (DOSIS, EN CASO DE EXISTIR):

No se tiene información.

SECCIÓN VIII. INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME

Procedimiento, precauciones y métodos de mitigación en caso de fuga o derrame:

Llamar primeramente al número telefónico de respuesta en caso de emergencia.

Eliminar todo tipo de fuentes de ignición cercana a la emergencia.

No tocar ni caminar sobre el producto derramado.

Detener la salida de producto (fuga) en caso de poder hacerlo sin riesgo.

De ser posible, los recipientes que lleguen a derramarse (fugar) deben ser trasladados a un área bien ventilada y alejada del resto de las instalaciones y de fuentes de ignición; el producto debe trasegarse a otros recipientes que se encuentren en buenas condiciones, observando los procedimientos establecidos para esta actividad.

Mantener alejado al personal que no participa directamente en las acciones de control; aislar el área de riesgo y prohibir el acceso al área de la emergencia.

Permanecer fuera de las zonas bajas donde pueda acumularse el producto y ubicarse en un sitio donde el viento sople a favor.

Debe evitarse la introducción de este producto a vías pluviales, alcantarillas, sótanos o espacios confinados, ya que por su volatilidad desprende vapores que forman mezclas explosivas o inflamables, capaces de recorrer grandes distancias hasta encontrar una fuente de ignición.

En caso de fugas o derrames pequeños, cubrir con arena u otro material absorbente especializado.

En caso de ocurrir una fuga o derrame, aislar inmediatamente un área de por lo menos 50 metros a la redonda.

Cuando se trate de un derrame mayor, tratar de confinarlo, recoger el producto para su disposición posterior. En caso de emplear equipos de bombeo para recuperar el producto derramado, deben ser a prueba de explosión.

Ventile los espacios cerrados antes de entrar.

El agua en forma de rocío puede reducir los vapores, pero no puede prevenir su ignición en espacios cerrados.

Utilizar cortina de agua para reducir los vapores o desviar la nube de vapor.

Todo el equipo que se use para el manejo del producto, debe estar conectado eléctricamente a tierra.

Los materiales contaminados por fugas o derrames, deben considerarse como residuos peligrosos, si por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representan un peligro para el equilibrio ecológico o al ambiente.

Recomendaciones para evacuación:

Cuando se trate de un derrame grande, considere una evacuación inicial a favor del viento de por lo menos 300 metros.

En caso de que un tanque, carro tanque o auto tanque esté involucrado en un incendio, considere un aislamiento y evacuación inicial de 800 metros a la redonda.

SECCIÓN IX. PROTECCIÓN ESPECIAL EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

La selección del equipo de protección personal a utilizar dependerá de las condiciones que presente la emergencia.

Donde es probable el contacto con los ojos repetido o prolongado, utilice gafas de seguridad con protección lateral.

Si es probable el contacto con brazos, antebrazos y manos, es necesario utilizar mangas largas y guantes resistentes a productos químicos.

Donde la concentración en el aire puede exceder los Límites Máximos Permisibles indicados en la sección III, y donde la ingeniería, las prácticas de trabajo u otros medios para reducir la exposición no son adecuados, puede ser necesario el empleo de equipos de protección respiratoria de aire autónomo de presión positiva aprobados para prevenir la sobre exposición por inhalación.

No utilizar lentes de contacto cuando se trabaje con esta sustancia.

En las instalaciones donde se maneja esta sustancia, deben colocarse estaciones de regadera-lavaojos en sitios estratégicos, las cuales deben estar accesibles, operables en todo momento y bien identificadas.

Ventilación.-

Debe trabajarse en áreas bien ventiladas.

Debe proveerse ventilación mecánica a prueba de explosión cuando se trate de espacios confinados.

Las muestras de laboratorio deben manejarse en una campana de extracción.

SECCIÓN X. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTACIÓN

Número ONU :	1203
Clase de riesgo de transporte :	Clase 3 "líquidos inflamables"
Guía de Respuesta en caso de Emergencia:	Guía número 128

Colocar el cartel que identifica el contenido y riesgo del producto transportado, cumpliendo con el color, dimensiones, colocación, etc., dispuestos en la NOM-004-SCT/2000 y empleando cualquiera de los dos modelos que se muestran en el recuadro de la derecha.



1203

- 1.-Las unidades de arrastre de auto transporte y ferroviarias empleadas en el transporte de sustancias peligrosas, deben cumplir lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, emitidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- 2.-Las unidades de auto transporte y ferroviarias empleadas en el transporte de sustancias peligrosas, deben usar carteles de identificación; y deben portar el número con el que las Naciones Unidas clasifica al producto que se transporta. Estas indicaciones deben apegarse a los modelos que se indican en la NOM-004-SCT-2000.
- 3.-Antes de iniciar las operaciones de llenado, debe verificarse que el contenedor esté vacío, limpio, seco y en condiciones apropiadas para la recepción del producto.
- 4.-Todos los envases y embalajes; así como las unidades destinadas al transporte terrestre de productos peligrosos, deben inspeccionarse periódicamente para garantizar sus condiciones óptimas. Para fines de esta inspección, deben emplearse como referencia las Normas Oficiales Mexicanas aplicables de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, entre las que se puede citar la NOM-006-SCT2-2000.
- 5.-Esta Hoja de Datos de Seguridad de Sustancias, debe portarse siempre en la unidad de arrastre.

SECCIÓN XI. INFORMACIÓN SOBRE ECOLOGÍA

Cuando se trate de un derrame mayor, tratar de confinarlo, recoger el producto y colocarlo en tambores para su disposición posterior.

El producto residual y material contaminado, debe considerarse residuo peligroso si su temperatura de inflamación es menor que 60° C y por tanto requerirá su disposición en una instalación aprobada para residuo peligroso.

El suelo afectado por fugas o derrames, así como los materiales contaminados por los trabajos de limpieza, requerirán tratamiento y/o disposición de acuerdo a lo establecido en la Norma de Restauración de Suelos y en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

SECCIÓN XII. INFORMACIÓN SOBRE MANEJO Y ALMACENAMIENTO

El personal no debe ingerir alimentos, beber o fumar durante la manipulación de los contenedores de gasolina.

El personal no debe emplear lentes de contacto cuando manipula gasolina.

Las gasolinas son líquidos inflamables, por lo que existe el riesgo de incendio donde se almacenan, manejan o emplean. Deben tomarse precauciones para evitar que sus vapores formen mezclas explosivas.

Deben evitarse temperaturas extremas en su almacenamiento; almacenar en contenedores resistentes cerrados, fríos, secos, aislados, en áreas bien ventiladas y alejados del calor, fuentes de ignición y productos incompatibles como ácidos y materiales oxidantes.

No almacenar en contenedores sin etiquetas; los recipientes que contengan gasolina, deben almacenarse separados de los vacíos y de los parcialmente vacíos.

No debe emplearse gasolina para limpiar equipos, ropa o la piel.

El almacenamiento de pequeñas cantidades de gasolina debe hacerse en contenedores apropiados y seguros.

La ropa y trapos contaminados con gasolina deben estar libres de este producto antes de utilizarlos nuevamente.

Trabajar a favor del viento durante la limpieza de derrames.

Los equipos empleados para el manejo de esta sustancia, deben estar debidamente aterrizados.

SECCIÓN XIII. INFORMACIÓN ADICIONAL

FUENTES DE INFORMACIÓN Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NOM-018-STPS-2000 "Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo"

NOM-010-STPS-1999, "Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral"

NOM-004-SCT-2000 "Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos"

"Reglamento de transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos".

NOM-006-SCT2-2000 "Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al autotransporte de materiales y residuos peligrosos"

Especificación No. 107/2004 "Pemex Magna (1) Resto del País", publicado por la Gerencia de Coordinación Comercial, dependiente de la Subdirección de Producción de PEMEX Refinación.

ACGIH: "Threshold Limit Values for Chemical Substance and Physical Agentes & Biological Exposure Indices", 2002.

NIOSH: "Pocket Guide to Chemical Hazards", "International Chemical Safety Cards".

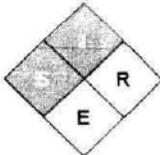
NFPA 325 "Guide to Fire Hazard Properties of Flammable Liquids, Gases, and Volatile Solids". 1994

OSHA "Permissible Exposure Limits", 1988.

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

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

NIVEL DE RIESGO

	(S) RIESGO A LA SALUD		(I) RIESGO DE INFLAMABILIDAD		(R) RIESGO DE REACTIVIDAD		(E) RIESGO ESPECIAL	
		4	Fatal	4	Extremadamente inflamable.	4	Puede detonar.	OXY
	3	Extremadamente Riesgoso.	3	Inflamable.	3	Puede detonar pero requiere fuente de inicio.	ACID	Ácido.
	2	Ligeramente Riesgoso.	2	Combustible.	2	Cambio químico violento.	ALC	Alcalino.
	1	Riesgoso.	1	Combustible si se calienta.	1	Inestable si se calienta.	CORR	Corrosivo.
	0	Material Normal.	0	No se quema.	0	Estable.	W	No use agua.
								Material Radiactivo.

CONTROL DE REVISIONES

REVISIÓN	FECHA	MOTIVO
2	20/10/98	Elaboración de la revisión 2.
3	01/04/04	Modificación de la NOM-018-STPS-2000 y de la Hoja Técnica de Especificaciones No. 107/04 (1) "Pemex Magna Resto del País"

Declaración:

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