



ESTUDIO DE RIESGO MODALIDAD ANÁLISIS DE RIESGO



Proyecto: Estación de servicio de gas natural comprimido para uso automotor NATGAS “El Marqués”

Ubicación: Fracción 2A Parcela No. 75 Z-2 P1/1, Ejido El Colorado, Municipio El Marqués, Querétaro, Qro.

Modalidad: Análisis de Riesgo

Promovente: NATGAS QUERÉTARO, S.A.P.I DE C.V.

Consultor: SAI ENVIRONMENTAL SERVICES

Responsable del Estudio: M. en C. Anahí Silva Sánchez

Fecha de Elaboración: Septiembre 2016

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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



M. en C. ANAHI SILVA SANCHEZ
RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

ING. JUAN JOSUE HERNANDEZ TAPIA
RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA PARA LA ELABORACIÓN
DEL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



CONTENIDO

1. DATOS GENERALES	7
1.1 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	7
Nombre o razón social de la empresa u organismo	7
Registro Federal de Contribuyentes de la empresa	7
Nombre y cargo del representante legal	7
Actividad productiva principal del establecimiento	7
Domicilio del establecimiento donde pretende instalarse el proyecto	7
Domicilio para oír y recibir notificaciones	7
Fecha de inicio de operaciones	7
Participación de capital	7
Inversión estimada	8
1.2 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL	8
Nombre o razón social	8
Registro Federal de contribuyentes	8
Nombre del responsable de la elaboración del estudio de riesgo ambiental	8
Registro Federal de contribuyentes, CURP, Cédula profesional	8
Dirección del responsable de la elaboración del estudio de riesgo ambiental	8
I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO	10
I.1. BASES DE DISEÑO	10
I.1.2. Proyecto mecánico	16
<i>Instalaciones de la estación</i>	16
I.1.3. Proyecto sistema contra-incendio	16
I.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO	23
<i>Planes de crecimiento a futuro</i>	23
<i>Fecha de inicio de operaciones</i>	23

M. en C. Anahi Silva Sanchez
Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



Environmental Services

<i>Vida útil</i>	24
<i>Plano de localización</i>	24
<i>Colindancias y usos de suelo cercanos al proyecto</i>	27
<i>Superficie total de la instalación y superficie requerida para el desarrollo de la actividad.</i> .	28
<i>Actividades que tengan vinculación con las que se pretendan desarrollar en la instalación</i>	28
<i>Número de personal necesario para la operación de la instalación</i>	28
<i>Operación y Descripción del Equipo de Gas Natural</i>	28
<i>Proceso de suministro de gas natural</i>	48
I.2.1. Hojas de seguridad	49
I.2.2. Almacenamiento	49
I.2.3. Equipos de proceso y auxiliares	49
I.2.4. Pruebas de verificación	52
<i>Estaciones de llenado rápido</i>	53
<i>Procedimientos de emergencia del manual de dispensarios</i>	54
I.3 CONDICIONES DE OPERACIÓN	56
I.3.1. Especificación del cuarto de control	56
I.3.2. Sistemas de aislamiento	57
I.4 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	58
I.4.1 Antecedentes de accidentes e incidentes	58
I.4.2 Metodologías de identificación y jerarquización	59
<i>Análisis ¿Qué pasa si...?</i>	60
<i>Metodología del análisis de consecuencias</i>	72
<i>Descripción de los eventos probables</i>	72
II. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES	75
II.1 RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN	76
II.2 INTERACCIONES DE RIESGO	80
Representar las zonas de alto riesgo y amortiguamiento en un plano a escala adecuada donde se indiquen los puntos de interés que pudieran verse afectados.	81

M. en C. Anahí Silver Sánchez

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



Realizar un análisis y evaluación de posibles interacciones de riesgo con otras áreas, equipos o instalaciones próximas a la instalación que se encuentren dentro de la zona de alto riesgo, indicando las medidas preventivas orientadas a la reducción del riesgo de las mismas.....	81
II.3 EFECTOS SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL.....	90
<i>Integración e interpretación del inventario ambiental</i>	<i>90</i>
<i>Síntesis del inventario</i>	<i>91</i>
III. SEÑALAMIENTO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PREVENTIVAS EN MATERIA AMBIENTAL.....	94
III.1 RECOMENDACIONES TÉCNICO-OPERATIVAS	94
<i>Recomendaciones generales</i>	<i>94</i>
<i>Recomendaciones derivadas del análisis ¿Qué pasa si...?</i>	<i>94</i>
<i>Recomendaciones derivadas del análisis de consecuencias</i>	<i>95</i>
III.1.1 Sistemas de seguridad	96
III.1.2 Medidas preventivas.....	99
IV. RESUMEN	117
IV.1 SEÑALAR LAS CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL... ..	117
IV.2 HACER UN RESUMEN DE LA SITUACIÓN GENERAL QUE PRESENTA EL PROYECTO EN MATERIA DE RIESGO AMBIENTAL.....	118
<i>Síntesis del inventario</i>	<i>127</i>
IV.3 PRESENTAR EL INFORME TÉCNICO DEBIDAMENTE LLENADO	129
V. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL.....	133
V.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....	133
V.1.1 Planos de localización.....	133
V.1.2 Fotografías	133
V.2 OTROS ANEXOS	133

M. en C. Anahí Silvia Sánchez

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



1. DATOS GENERALES

M. en C. Anahí Silvia Sánchez

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



1. DATOS GENERALES

1.1 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

Nombre o razón social de la empresa u organismo

NATGAS QUERÉTARO S.A.P.I. de C.V., acredita su constitución legal ante la fe del Lic. Francisco Guerra Malo, Notario Titular de la Notaría número Veintiséis del estado de Querétaro, en la escritura Número 16,402 Dieciséis mil cuatrocientos dos, Tomo 269 Doscientos sesenta y nueve, Expediente 6023/12 (Anexo A).

Registro Federal de Contribuyentes de la empresa

La empresa NATGAS QUERÉTARO S.A.P.I. de C.V. se encuentra inscrita en el Registro Federal de Contribuyentes bajo la cédula fiscal NQUI20510QZ7 (Anexo B).

Nombre y cargo del representante legal

Juan Josué Hernández Tapia, Director de Proyectos, acredita su personalidad jurídica mediante la escritura Número 16,402 Dieciséis mil cuatrocientos dos, Tomo 269 Doscientos sesenta y nueve, Expediente 6023/12 (Anexo A)

Actividad productiva principal del establecimiento

Venta de gas natural comprimido a vehículos automotores y tienda de conveniencia

Domicilio del establecimiento donde pretende instalarse el proyecto

Fracción 2A Parcela No. 75 Z-2 P1/1, Ejido El Colorado, Municipio El Marqués, Querétaro, Qro.

Domicilio para oír y recibir notificaciones

[Redacted]

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

2017

Participación de capital

Nacional

M. en C. Anahí Silva Sánchez
[Redacted]
Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



Inversión estimada

Aproximadamente \$ 25,438,788.92 MxN

La empresa se reserva la presentación desglosada de los costos, sin embargo si es requerida por la Autoridad se proporcionarán dichos datos.

1.2 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

Nombre o razón social

M. en C. Anahí Silva Sánchez, SAI Environmental Services

Registro Federal de contribuyentes

[REDACTED] (Anexo D) Registro Federal de Contribuyentes del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Nombre del responsable de la elaboración del estudio de riesgo ambiental

M. en C. Anahí Silva Sánchez

Registro Federal de contribuyentes, CURP, Cédula profesional

CURP: [REDACTED] Clave Única de Registro de Población del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116

Cédula Profesional: 5484852 primer párrafo de la LGTAIP.

Registro como prestador de servicios ambientales: SEDESU/RPPSA/405-13 (Anexo D)

Dirección del responsable de la elaboración del estudio de riesgo ambiental

[REDACTED]

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

[REDACTED]

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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



I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO

M. en C. Anahí Silvia Sánchez

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



I. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO

I.1. BASES DE DISEÑO

Toda la instalación está diseñada y fabricada de acuerdo con las regulaciones locales, estatales y federales para este tipo de sistema. Así mismo, se contará con los aspectos de seguridad vigentes y con los medios necesarios para preservar el sistema de compresión de gas natural en las mejores condiciones a lo largo de su vida útil, así como la conservación y protección del entorno ambiental. Los criterios de diseño empleados en la Ingeniería de detalle incluyen normas, estándares y especificaciones nacionales e internacionales las cuales se enlistan en la Tabla I.1.

Tabla I.1 Normas utilizadas

Número	Descripción
Normas Oficiales Mexicanas	
NOM-001-SECRE-2010	Especificaciones del gas natural
NOM-002-SECRE-2010	Instalaciones para el aprovechamiento de gas natural
NOM-003-SECRE-2011	Distribución de gas natural
NOM-003-SECRE-2011 Apéndice I.	Odorización del gas natural y gas licuado de petróleo
NOM-003-SECRE-2011 Apéndice III.	Monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas LP en ductos
NOM-007-SECRE-2010	Diseño, construcción, pruebas, inspección, operación Y mantenimiento de ductos.
NOM-010-SECRE-2002	Gas natural comprimido para uso automotor
NOM-014-SCFI-1997	Medidores de desplazamiento positivo tipo diafragma para gas natural o L.P.
American Society of Mechanical Engineers /ANSI	
ASME/ANSI B31.8	Gas Transmission and Distribution Piping Systems
ANSI/ASME B16.5	Steel Pipe Flanges and Flanged Fittings.
API	
API Standard 1104	Welding of Pipeline and Related Facilities.
API Standard 1102	Steel Pipelines Crossing Railroads and Highways

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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



Número	Descripción
API Specification 5L 1/X.	Specification for Line Pipe.
American Society for Testing and Materials	
ASTM A105 Carbon Steel	Carbon Steel Forgings Components
ASTM A234	Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service

La estación de servicio está clasificada dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-010-SECRE-2002 como estación Tipo I Estación de llenado rápido.

Las estaciones de llenado rápido están constituidas por los componentes básicos siguientes:

- a) Estación de regulación y medición
- b) Sistema de compresión
- c) Almacenamiento
- d) Surtidor o poste
- e) Sistema de paro de emergencia
- f) Filtro a la entrada y salida al compresor
- g) Sistema de seguridad contra incendio
- h) Componentes de seguridad de alarma

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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

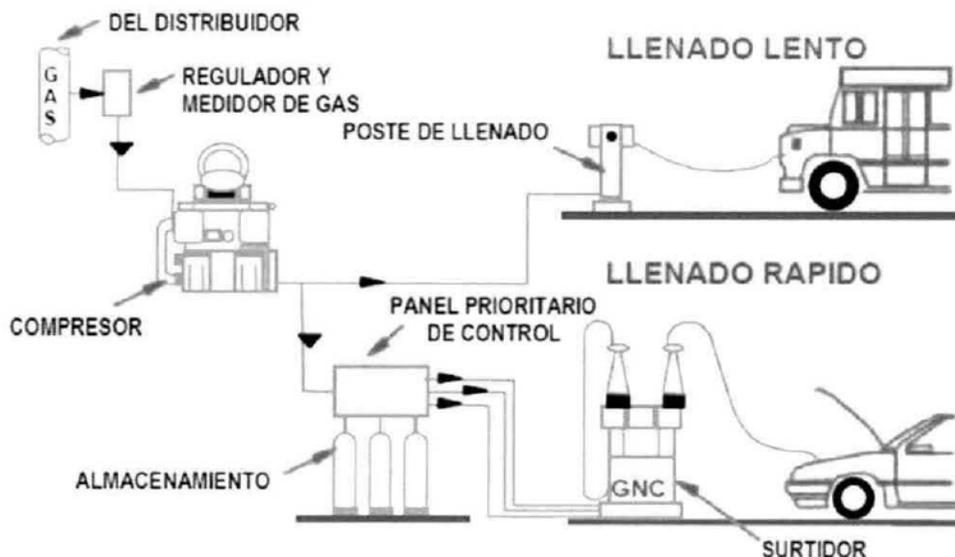


Figura I.1 Esquema básico de la estación de llenado rápido y lento (Fuente: NOM-010-SECRE-2002)

Procedimientos de certificación de materiales empleados en la construcción de la estación de servicio de gas natural comprimido para uso automotor:

La estación de servicio está clasificada dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-010-SECRE-2002 como estación Tipo I Estación de llenado rápido y en las especificaciones que se describen a continuación; en caso de existir discrepancia se aplicará lo indicado por la Norma Oficial Mexicana.

Tabla I.2 Especificaciones técnicas utilizadas en la selección de materiales

REFERENCIA Y TÍTULO	DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN
API 5L: Especificación para tubería usada en gasoductos.	Especificación para tubos con y sin costura para uso en la industria del gas y el petróleo	Estándar reconocido en la industria Norteamericana de tuberías.
ASTM A 193	Especificación de materiales para fabricación	Estándar reconocido en la industria Norteamericana de tuberías.

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



Environmental Services

REFERENCIA Y TÍTULO	DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN
Materiales para espárragos y tornillería para servicio en alta temperatura. ASTM A 194	de tornillería que se instala en tuberías a presión. Especificación de materiales para fabricación de tuercas y espárragos ó tornillos que se instalan en tuberías a presión.	Estándar reconocido en la industria Norteamericana de tuberías.
Materiales para espárragos y tuercas para servicio en media y alta temperatura. ASTM A 234	Especificación de materiales para conexiones de tubería de acero al carbono para servicio a mediana y alta temperatura.	Estándar reconocido en la industria Norteamericana de tuberías.
Especificación de materiales para aceros en servicio en temperaturas media y alta. ASME B 16.5	Define los rangos de operación en presión y temperatura de bridas y accesorios bridados.	Estándar reconocido en la industria Norteamericana de tuberías.
Especificaciones y dimensiones de bridas y conexiones. ASME B 16.9	Define las dimensiones de conexiones soldables para tuberías.	Estándar reconocido en la industria Norteamericana de tuberías.
Fabricación de conexiones en acero, soldables y de embutir CSA Z245.200-M92:	Estándares relativos a la aplicación, pruebas, manejo y almacenamiento de materiales de protección anticorrosiva.	Código de referencia reconocido en la industria para la protección de tuberías.
Recubrimientos para tuberías de acero a base de resinas epóxicas ASTM D 2513	Permite la determinación del material necesario para la conducción del gas natural.	Estándar reconocido en la industria norteamericana para tuberías y accesorios de polietileno
Especificación estándar para tubería termoplástica. ASTM D 3261	Permite la definición del tipo de junta por termofusión que se utilizará en la unión de tubería, conexiones y accesorios.	Estándar reconocido en la industria norteamericana para tuberías y accesorios de polietileno
Estándar para termofusión a tope. ASTM D 2683	Permite diseñar con diámetro exterior controlado	Estándar reconocido en la industria norteamericana para tuberías, conexiones y accesorios de polietileno.
Estándar para tubería y conexiones mediante soquetes. ASTM F 1056	Valiosa por las características de temperatura controlada y certeza de que la	Estándar reconocido en la industria norteamericana para tuberías, conexiones y accesorios de polietileno
Herramienta para fusión y unión a tope de		

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



Environmental Services

REFERENCIA Y TÍTULO	DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIFICACIÓN	JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN
tuberías y conexiones de polietileno	realización de las uniones es correcta.	
ASTM D 2657	Permite clasificar las conexiones y tuberías por su condición de termofusión.	Estándar reconocido en la industria norteamericana para tuberías, conexiones y accesorios de polietileno
Procedimientos para unión de tubería de polietileno por calor		
NMX E 43	Permite definir la correcta elección de los materiales al determinar los estándares aceptados en México.	Norma Mexicana.
Norma mexicana para tubería y conexiones de polietileno para conducción de gas natural y gas LP		
ASTM D 2774	Ofrece las especificaciones mínimas de cobertura y profundidad de sistemas de polietileno.	Estándar reconocido en la industria norteamericana para tuberías, conexiones y accesorios de polietileno
Instalación bajo tierra de tuberías termoplásticas presurizadas		
ASTM D 3350	Otorga definición apropiada para la selección de los materiales a utilizarse en un sistema de transporte de gas natural y gas LP.	Estándar reconocido en la industria norteamericana para tuberías, conexiones y accesorios de polietileno
Estándar de tuberías termoplásticas de polietileno y sus accesorios		
API 6D		Define las dimensiones de válvulas de compuerta, aguja, bola y no-retroceso y tapones.
Especificaciones de válvulas, tapones y accesorios		Estándar reconocido en la industria Norteamericana de tuberías.

I.1.1 Proyecto civil

El proyecto consiste en la instalación de una estación de carburación de gas natural comprimido para uso automotor, la zona no es susceptible a fenómenos naturales de inundación, derrumbes, vulcanismo o sismos, por lo cual la instalación no requiere de algún diseño que esté acondicionado a este tipo de características.

Se anexan planos de proyecto civil:

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



- Arquitectónico
- Conjunto con vialidades

Las siguientes figuras muestran los detalles del proyecto civil de construcción:

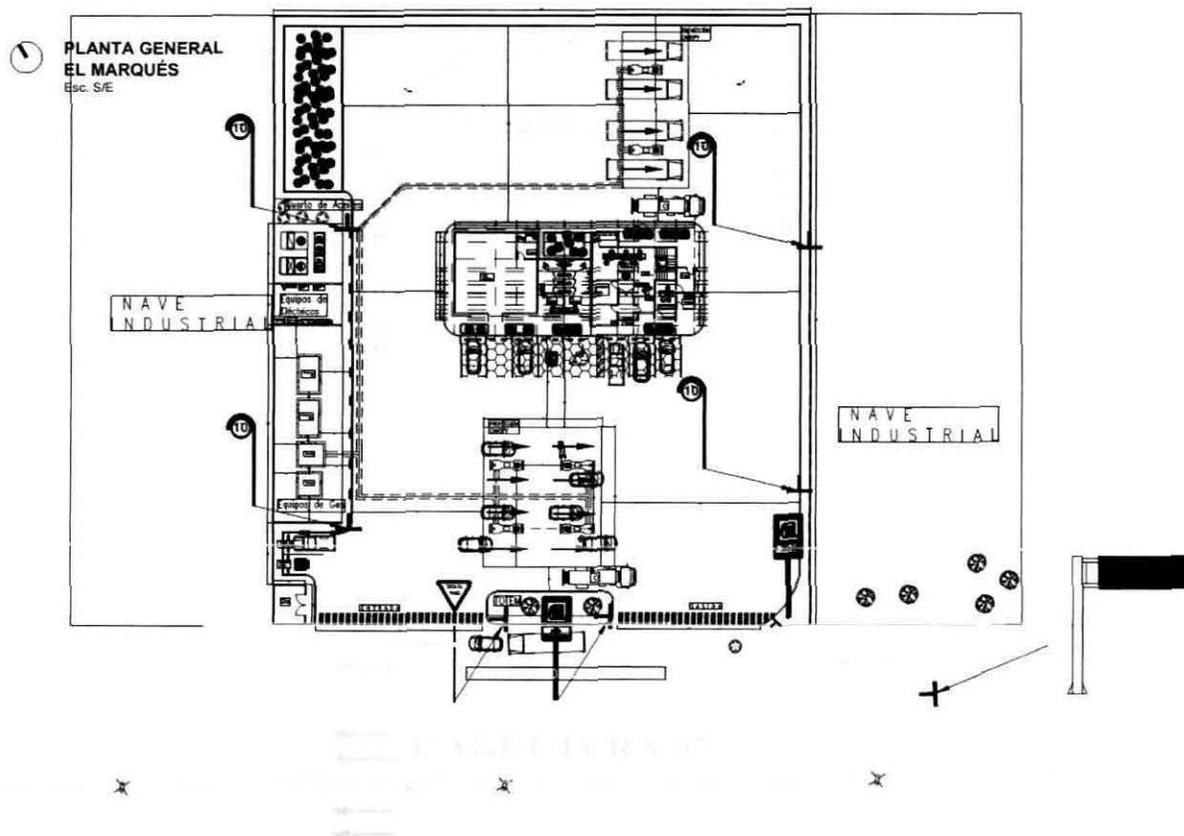


Figura 1.2 Conjunto general de la estación

NATGAS QUERETARO, S.A.P.I. de C.V. instalará una estación de servicio de gas natural comprimido para uso automotor para el suministro de gas natural al sistema de transporte público y privado. El proyecto requiere una superficie aproximada de 4,771.22 m² para el desarrollo de todas las etapas.

M. en C. Anahí Silvia Sánchez
Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



I.1.2. Proyecto mecánico

Los tanques son de acero al carbón, sin costura, con un diámetro de 350 mm, altura de 1630 mm, con una capacidad hidráulica de 125 L, la presión de trabajo es de 250 bar, se realiza una prueba de presión de 375 bar.

Instalaciones de la estación

El proyecto es desplantado en un predio que cuenta con un área total de 4,771.22 m².

Tiene un uso comercial y/o servicios, asignado para la construcción de una estación de servicio de gas natural comprimido para uso automotor y un local comercial.

La estación de servicio EDS cuenta con un coeficiente de ocupación del suelo del 14.44%, una altura máxima de 7.2 m y un coeficiente de utilización del suelo de 0.16, por lo tanto, el porcentaje del área libre es del 65.56% y el coeficiente de absorción del suelo de 12.50%.

Cuenta con 10 cajones de estacionamiento, incluyendo un cajón de estacionamiento para personas con discapacidad.

El proyecto comprende 689.38 m² de construcción en planta baja, 87.23 m² en planta alta, tiene 150.86 metros lineales de bardeo, el total de la construcción es de 776.61 m², incluyendo el área del Canopy.

I.1.3. Proyecto sistema contra-incendio

El tipo de sistema contra-incendios con el que se cumplirá es con agentes extintores de CO₂ y PQS del tipo ABC, así como detectores de humo. Los detectores de humo estarán colocados uno por cada 80 m, como viene marcado en la Norma NOM-002-STPS-2010.

Los agentes extintores estarán distribuidos de cuerdo a la tabla abajo enlistada.

Cantidad y capacidad de extintores (el número de extintores es aproximado)

Área	No. De extintores	Compuesto	Capacidad
Canopy	4	PQS	9 kg

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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

Cuarto canopy	1	PQS	9 kg
Oficinas	4	CO ₂	4.5 kg
	1	PQS	9 kg
Área de compresión	4	PQS	9 kg
ERM	2	PQS	6 kg
Poste de llenado	1	PQS	16 kg

En la estación están contempladas dos alarmas, una dentro de oficinas y la otra en el área de Canopy.

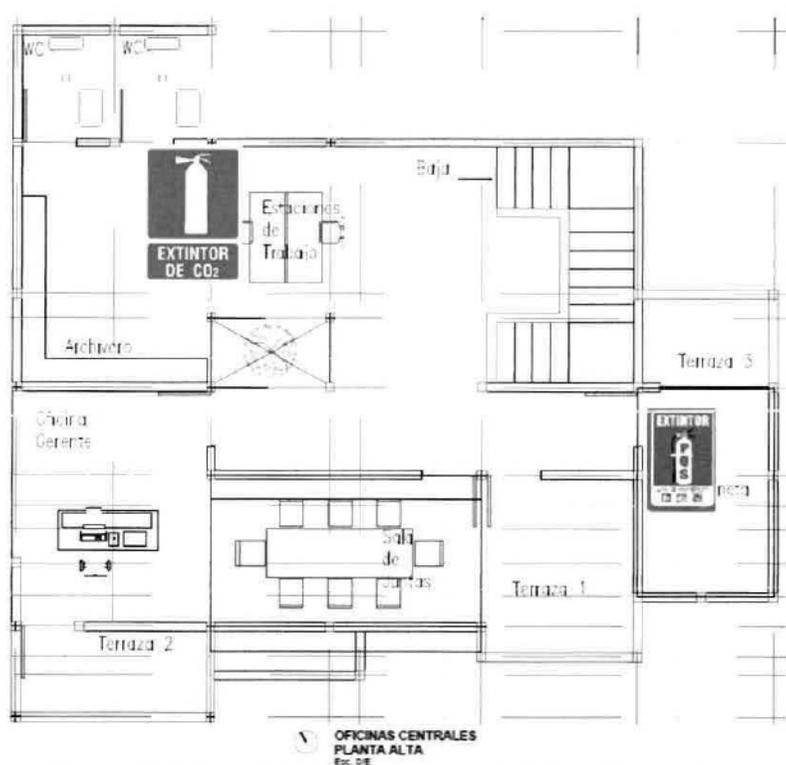


Figura I.3 Ubicación de extintores – Oficinas Planta Alta

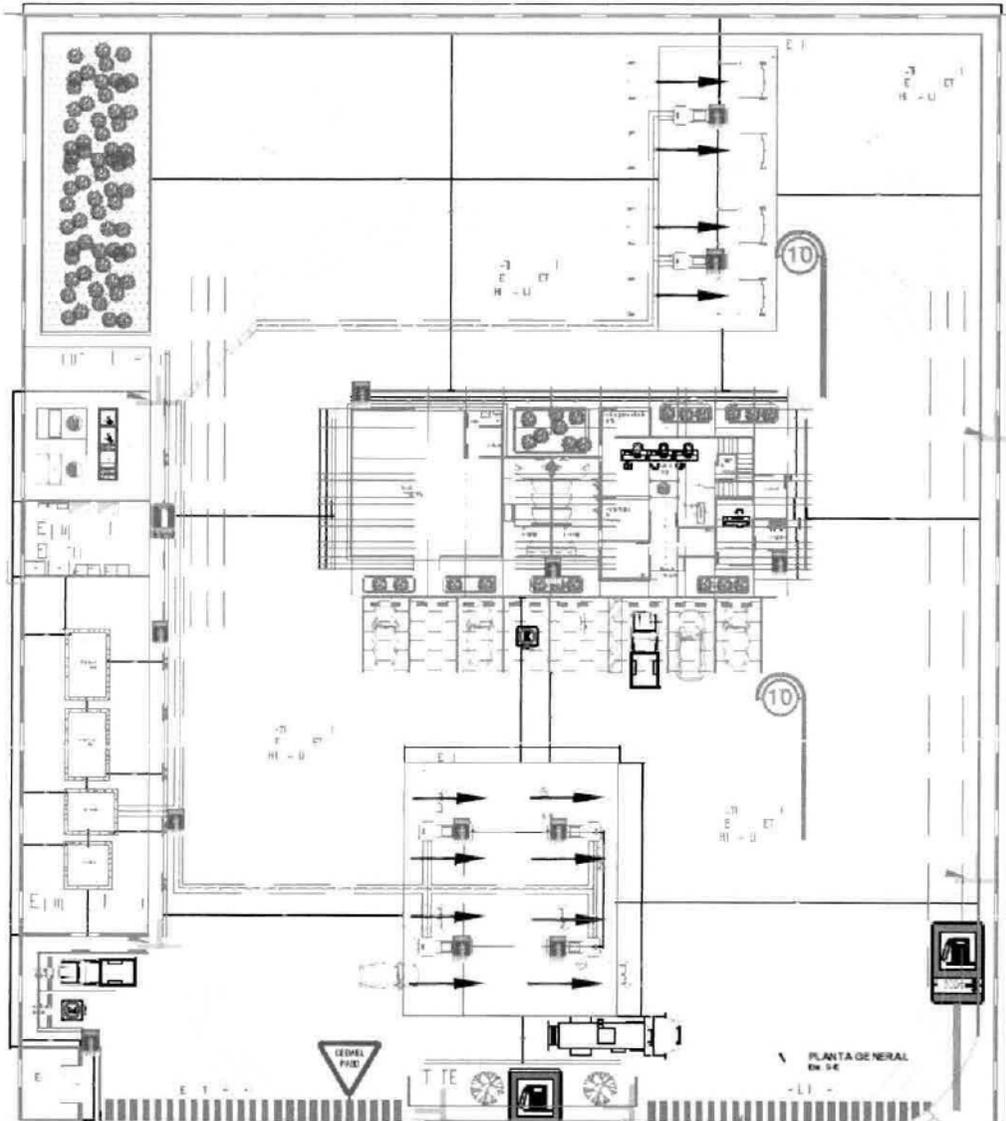


Figura I.4 Ubicación de extintores – Planta

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



Environmental Services

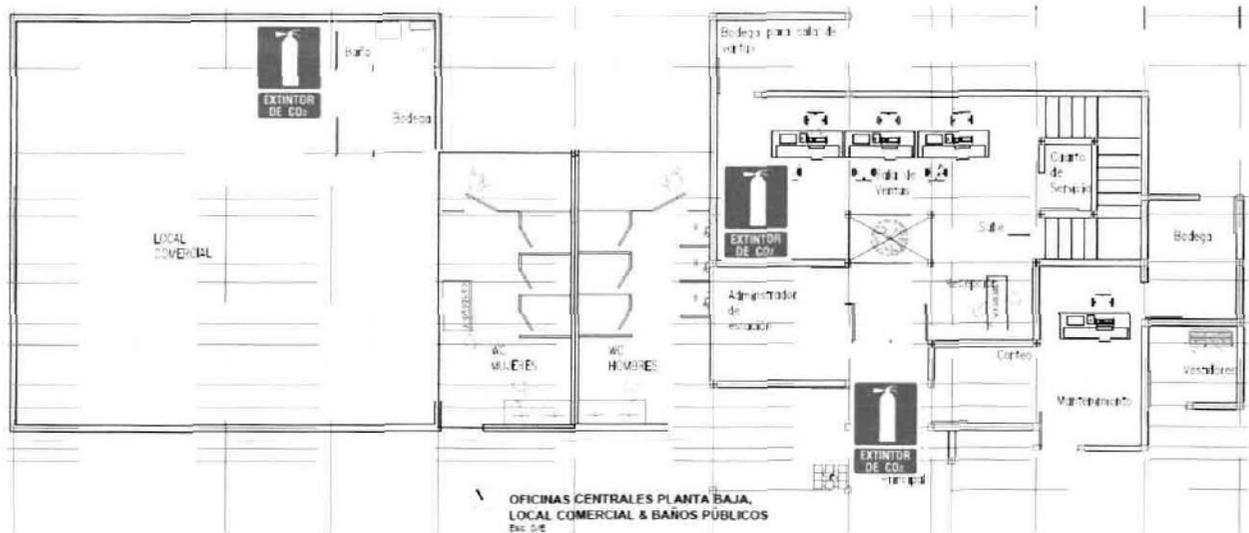


Figura 1.5 Ubicación de extintores – Oficinas Planta Baja

En caso que se presente un incendio mientras se realizan las actividades de mantenimiento se deben seguir las siguientes recomendaciones:

Actuar de acuerdo con lo establecido en caso de emergencias, en caso que las labores estén siendo desempeñadas por un contratista, o una persona que desconozca el procedimiento, este debe actuar de la siguiente manera:

- a. Suspender todas las operaciones y trabajos en la EDS.
- b. Desconectar compresores desde los botones de paro de emergencia y/o desde el panel de control.
- c. Cerrar la válvula manual de corte de gas, particular del equipo o general de la EDS según sea el caso.
- d. Después de cerrar válvulas (principalmente la que corresponda a fuente de ignición), lo que se espera es que el gas que se encuentre en las tuberías o equipos se consuma y la flama se extinga por sí misma. El mayor riesgo es que la flama alcance materiales combustibles, para lo cual es necesario extinguir este con los equipos auxiliares de

M. en C. Anahi Silvia Sanchez

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



combate (extinguidores). De no suceder esto esperar a que el fuego se apague. Es poco probable que se presente fuego con gas a alta presión, debido a que el combustible desplazará el oxígeno y no podrá tener la condición para que el fuego sea factible. Es importante el evitar flama o chispa, debido a que después de controlada una fuga de gas a alta presión las condiciones de flama o explosión pueden estar presentes por unos momentos. Es importante dejar se ventilen las áreas y se disperse el gas del ambiente antes de reiniciar operación.

- e. Notificar al administrador para que proceda con el procedimiento de notificación.
- f. De ser necesario, cerrar válvulas manuales de los tanques de recuperación de gas en compresores.
- g. Concentrar todos los esfuerzos y recursos en combatir o controlar el incendio con los extintores.
- h. Según la magnitud del siniestro, avisar y pedir asistencia al cuerpo de bomberos y demás organismos de socorro.
- i. Si el control de la emergencia se sale de las capacidades y recursos de la EDS, evacuar inmediatamente las instalaciones.
- j. Se deberá emitir un reporte señalando los motivos que ocasionaron el siniestro.

Incendio en Tablero de Control de compresor:

- a) Parar compresor desde las paradas de emergencia.
- b) Suspender operaciones de carga o descarga de contenedores.
- c) Desconectar el panel de control desde la subestación eléctrica bajar cuchillas transformador.
- d) Concentrar todos los esfuerzos y recursos en combatir el incendio, con extintores de polvo químico y de CO₂. No utilizar agua.

El mantenimiento de los extintores debe cumplir la verificación de 3 puntos básicos:

M. C. Anahi Silva Sanchez

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



- *Partes mecánicas*
- *Agente extintor*
- *Agente expelente.*

Durante el mantenimiento anual no es necesario inspeccionar internamente los extintores de CO₂ o los extintores presurizados de PQS, sin embargo debe inspeccionarse externamente el estado de sus partes mecánicas.

Los extintores de PQS y agentes halógenos, que requieren prueba hidrostática cada 12 años, deben desocuparse cada 6 años para aplicarles los procedimientos de mantenimiento. La remoción del agente extintor de los extintores de halón debe realizarse en un sistema cerrado de recuperación. Los 6 años se cuentan a partir la de última fecha de recarga o prueba hidrostática.

Registro del Mantenimiento: Cada extintor debe tener una placa donde se indique el mes y año en que el servicio de mantenimiento fue realizado.

A los extintores que se les realice el mantenimiento de los 6 años debe colocárseles una placa metálica o de material igualmente durable donde se indique el mes y año de mantenimiento, las iniciales de la persona que lo realizó y la empresa responsable del mantenimiento.

Recarga: Reemplazo del agente extintor:

- Todos los extintores deben ser recargados después de cada uso o cuando lo indiquen los resultados de las inspecciones o el mantenimiento anual.
- Para la recarga deben seguirse las recomendaciones del fabricante, La cantidad de agente extintor debe ser verificada por peso, el peso total de la recarga deber ser igual al peso total marcado en el cuerpo del extintor.
- Los extintores solamente deben recargarse con agente extintor de igual composición química, características físicas y capacidad extintora al de la carga original. No se recomienda recargar los extintores con otro de agente extintor diferente al cual fue diseñado.
- Los PQS multipropósito no deben mezclarse con químicos de base alcalina.

M. en C. Araceli Silva Sánchez

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



- Se permite utilizar el remanente de agente extintor PQS después de una descarga, siempre y cuando el faltante de la carga corresponda al mismo tipo de PQS.
- El PQS de los extintores sometidos a la inspección de los 6 años puede reutilizarse, siempre y cuando se recupere en un sistema cerrado de recuperación para evitar su contaminación. Antes de reutilizar esta PQS debe verificarse su adecuada condición.
- Después de recargados los extintores presurizados y con agente auto expelente (CO₂), deben ser sometidos a una prueba de verificación de fugas.
- Prueba hidrostática para extintores.

Frecuencia:

- a. Extintores de CO₂: Cada 5 años
- b. Extintores de PQS: Cada 12 años
- c. Extintores halógenos: Cada 12 años
- d. Cilindros de Nitrógeno, Argón, CO₂ o cápsulas de agente inerte utilizados como agente expelente: Cada 5 años, excepto los de diámetro inferior a 2" y 2 ft de longitud que están exentos de prueba hidrostática. Presión de prueba 5/3 de la presión de servicio estampada en el cilindro.
- e. Los extintores provistos de manguera con válvula de cierre en la boquilla de descarga, deben realizársele prueba hidrostática a la manguera al mismo intervalo de tiempo del extintor en el cual está instalada.
- f. Las mangueras de los extintores de CO₂ deben probarse a 1250 PSI
- g. Las mangueras de los extintores de PQS, deben probarse a 300 PSI o a la presión de servicio si esta es mayor.
- h. Los accesorios de los extintores rodantes que trabajan a baja presión deben probarse a 300PSI y los accesorios que trabajan a alta presión deben probarse a 3000PSI.
- i. Debe mantenerse un registro de las pruebas hidrostática, con el protocolo de prueba de cada extintor.

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



k. Se deberá solicitar al proveedor del servicio la factura del servicio donde se indique el tipo de servicio realizado, fecha y cantidad de servicios realizados, Así también se solicitar un certificado de proveedor autorizado para realizar estos trabajos y un reporte del trabajos efectuados. Se deberá mantener el registro de estos servicios para soportar ante autoridades que lo soliciten y para la certificación anual de la estación.

I.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO

El proyecto se denomina Estación de servicio de gas natural comprimido para uso automotor NATGAS “El Marqués” y pretende ubicarse en Fracción 2A Parcela No. 75 Z-2 P1/1, Ejido El Colorado, Municipio El Marqués, Querétaro, Qro., la finalidad del proyecto se basa en crear la infraestructura necesaria para proveer el servicio del suministro de gas natural al transporte vehicular, la Sociedad NATGAS QUERÉTARO, S.A.P.I. DE C.V. cuenta con contrato de subarrendamiento pactado para colocar una estación de servicio de gas natural comprimido para uso automotor (Anexo II-A).

Planes de crecimiento a futuro

No existen planes de crecimiento a futuro debido a que la capacidad del equipo no puede ser incrementada.

El Usuario, consumirá gas natural a lo largo de las 24 horas del día, durante los 365 días del año en forma consistente.

Consumo pico de diseño:

La capacidad pico de diseño corresponde a la capacidad del equipo de compresión que se instalara.

El consumo puede variar considerando que este puede ser intermitente.

Fecha de inicio de operaciones

Se pretende iniciar operaciones en el año 2016.

M. en C. Anahí Silvia Sánchez
Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



Vida útil

Se estima una vida útil de 30 años, se cuenta con programa de mantenimiento de los equipos de la estación.

Ubicación del proyecto

La estación de compresión de gas natural se instalará en Fracción 2A Parcela No. 75 Z-2 P1/1, Ejido El Colorado, Municipio El Marqués, Querétaro, Qro.

La siguiente figura muestra la ubicación del proyecto:



Figura I.6 Localización del proyecto

Plano de localización

El predio donde pretende instalarse la estación de servicio de gas natural se encuentra ubicado en Fracción 2A Parcela No. 75 Z-2 P1/1, Ejido El Colorado, Municipio El Marqués, Querétaro, Qro.

M. en C. Anahí Silvia Sánchez

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



Environmental Services



Figura I.7 Ubicación de la estación de compresión de gas natural



Figura I.8 Ubicación de la estación de compresión de gas natural

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



Tabla I.3 Coordenadas geográficas de la instalación UTM Q14

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				A	2,275,300.9876	368,072.6725
A	B	N 89°49'03.77" E	64.868	B	2,275,301.1940	368,157.5399
B	C	N 00°47'34.15" E	67.737	C	2,275,368.9241	368,138.4772
C	D	N 90°00'00" W	21.771	D	2,275,368.9241	368,116.7060
D	E	N 00°00'00" E	9.185	E	2,275,378.1089	368,116.7060
E	F	N 90°00'00" W	42.400	F	2,275,378.1089	368,074.3062
F	G	S 01°05'47.50" W	26.981	G	2,275,351.1325	368,073.7898
G	A	S 01°16'35.11" W	50.157	A	2,275,300.9876	368,072.6725
SUPERFICIE = 4,771.231 m²						

Tabla I.5 Coordenadas geográficas de los componentes UTM Q14

CUADRO DE COORDENADAS			
COMPONENTE	V	C O O R D E N A D A S	
		Y	X
COMPRESOR	1	2,275,332.86	368,078.08
COMPRESOR	2	2,275,327.56	368,078.08
DISPENSARIO	A	2,275,324.07	368,102.80
DISPENSARIO	B	2,275,314.37	368,102.8071
DISPENSARIO	C	2,275,314.37	368,111.30
DISPENSARIO	D	2,275,324.07	368,111.30
DISPENSARIO	E	2,275,360.17	368,101.58
DISPENSARIO	F	2,275,369.87	368,101.58

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



Colindancias y usos de suelo cercanos al proyecto

El predio donde se pretende instalar la estación de servicio (EDS) tiene permiso de uso de suelo comercial y/o servicios, el cual se encuentra registrado bajo el No. de Folio: DUS-148/16 con fecha del 25 de mayo de 2016 emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano por la Coordinación de Licencias.

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



El Marqués
Gobierno Municipal
2015 - 2018

DIRECCION DE DESARROLLO URBANO
Coordinación de Licencias
FOLIO: DUS-148/16

DICTAMEN DE USO DE SUELO	
DATOS DEL PREDIO	
UBICACIÓN: Fracción 2A con una superficie de 4,771.22 m2. de la Parcela No. 75 Z-2 P1/1, del Ejido El Colorado, municipio El Marqués, Oro.	
NOMBRE DEL PROPIETARIO DEL PREDIO: [REDACTED]	
DATOS DEL PROPIETARIO DE LA EMPRESA O NEGOCIO	
Nombre del propietario del negocio: [REDACTED]	
Uso pretendido: UNA ESTACIÓN DE GAS NATURAL COMPRIMIDO PARA USO DE AUTOMOTORES	
CONDICIONADO	Zona de Servicio para la Industria (SI)
Vigencia: FACTIBLE CONDICIONADO, sujeto al impacto que genere en la zona.	
Sup. del establecimiento: 4,771.22 M2.	Inmueble: PROPIO
Autorizado por:  MANUEL ALFREDO-BUSTOS CHAVEZ DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO	

Figura I.9 Dictamen de Uso de Suelo

Sus colindancias son:

Norte: Construcciones colindantes

Sur: Autopista México-Querétaro y Parque Bernardo Quintana

Este: Construcción de Grupo Lukano Constructor

Oeste: Construcción de Estructura ARQ

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



Tabla I.6 Zonas vulnerables y distancias

Zona	Uso de suelo	Distancia
Zona habitacional Urbana	Urbano habitacional	No se detecta zona habitacional urbana en un perímetro de 500 m
Zona de conservación ecológica	Conservación y Área Natural protegida propuesta en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Querétaro (vigente), actualmente se encuentra en proceso de decreto como ANP	No se detecta zonas de conservación ecológica en un perímetro de 500 m
Cuerpo de agua	Industrial	No se detectan cuerpos de agua en un perímetro de 500 m

Superficie total de la instalación y superficie requerida para el desarrollo de la actividad.

El proyecto requiere una superficie de 4,771.22 m².

Actividades que tengan vinculación con las que se pretendan desarrollar en la instalación

La actividad general de la zona es comercial.

Número de personal necesario para la operación de la instalación

Para la operación del sistema compresor de gas natural se debe contar con 15 personas.

Operación y Descripción del Equipo de Gas Natural

El gas natural se suministra a través de una tubería de 3” de diámetro de acero negro al carbón. La tubería es propiedad del distribuidor hasta el límite del predio, donde se encuentra la Estación de Regulación y Medición (ERM). La presión de trabajo hasta la ERM es de 21 bar.

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



A la llegada del gas natural a la ERM, se regula la presión entre un rango de 12 y 4 bar. A partir de este punto, el gas natural pasa a un compresor por medio de la instalación de aprovechamiento de baja presión IPA. En el compresor, se eleva la presión del gas natural para la operación y suministro del mismo a 250 bar (presión de trabajo). Posteriormente, el gas pasa a la Cascada Pulmón por medio de la instalación de aprovechamiento de alta presión IPA. De este punto, el gas natural se conduce a los dispensarios, donde se realiza la venta del mismo a las unidades que están previamente equipadas.

1.1 COMPONENTES DE SISTEMAS

1.1.1. Patín de Medición o Estación de Filtración, Regulación y Medición (ERM).

1.1.2. Filtros Coalescentes/Adsorbentes o Secadores de Gas Natural.

1.1.3. Compresores de Gas Natural.

1.1.4. Panel de Prioridades.

1.1.5. Tanques de almacenamiento o Buffer.

1.1.6. Surtidores.

1.1.7. Subestación eléctrica.

1.1.8. Transformador de Potencia.

1.1.9. Tablero General y Distribución.

1.1.10. Planta de Emergencia.

1.1.11. Tablero de Transferencia.

1.1.12. Centro de Control de Motores.

1.1.13. Transformador de Distribución.

1.1.14. Compresor de Aire

1.1.15. Hidroneumático.

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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



1.2 RECINTO

El recinto consta de 205.92 m², dentro del cual se instalará un compresor de 1400 m³/h para el arranque de la estación, una cascada de almacenamiento de 32 cilindros, se dejan bases para un compresor y un equipo secador a futuro. Los dispositivos de control se instalarán de forma tal que el congelamiento interno, externo o las condensaciones no provoquen fallas de funcionamiento.

Cada base esta 0.2 m por encima de nivel de piso terminado, construida de concreto f'c 250 y medidas específicas para cada uno de los equipos. Cada compresor será anclado de acuerdo a las especificaciones del manual del fabricante, la cascada y el equipo secador se apoyan sobre un skid propio del equipo, los cuales cuentan con barrenos para ser anclados en caso de ser necesario para evitar flotación y/o arrastre en caso de inundación y no se acumularán líquidos debajo de los recipientes. Además, sobre los equipos no pasaran líneas de transmisión de energía eléctrica, ni estarán expuestos a la falla de estas líneas y tendrán una distancia mínima de 3 (tres) m al edificio más cercano o a la línea de colindancia, y a las protecciones contra impactos de vehículos, y una distancia mínima de 15 (quince) m cuando se trate de hospitales, centros educativos y vías de ferrocarril.

Los recintos serán construidos a una distancia no menor de 2 (dos) m de los linderos del terreno o de cualquier construcción aledaña.

Cada compresor cuenta con detectores de mezcla que envían una alarma o detienen el equipo de acuerdo al nivel de gas detectado. El sistema de almacenamiento cuenta con una válvula de seguridad que se activa a 4000 psi y se cuenta con un venteo que sobresale 2 m aproximadamente del recinto, que tendrá un arreglo para evitar la entrada de lluvia, objetos extraños y polvo, además estará orientado a un área de descarga segura, tomando en cuenta los vientos dominantes de la zona, cuidando que el flujo de gas no esté dirigido hacia edificios, equipos o áreas que puedan estar ocupadas por el público.

El recinto no tendrá techo y contara con detectores de mezclas explosivas que accionaran una alarma luminosa y sonora al alcanzar una mezcla de 0,5 (cero coma cinco) % en volumen de gas natural en aire. En caso de detectar una mezcla de 3 (tres) % se debe activar un sistema de bloqueo, el cual debe

M. en C. Anahi Silva Sanchez
Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



Environmental Services

interrumpir la energía eléctrica a toda la estación y cerrar las válvulas de alimentación de gas a los compresores, al sistema de almacenamiento y a los surtidores, además no se permitirá usar material inflamable a una distancia menor de 3 (tres) m del recinto y en caso de existir tanques abiertos que contengan líquidos combustibles o inflamables, habrá una separación mínima de 6 (seis) m entre el recinto y la pared exterior más cercana de los tanques.

Se tendrá un espacio libre de por lo menos 1 (un) metro entre recipiente y otros componentes para tener acceso a todas las válvulas y conexiones, así también entre las unidades de compresión para minimizar las vibraciones entre éstas.

ESTACIÓN DE FILTRACIÓN, REGULACIÓN Y MEDICIÓN

Presión de diseño ERM

Se considera como presión de diseño, la máxima presión de operación a la que podrá llegar a trabajar la estación ERM la cual se tomará en cuenta para todo tipo de cálculos de resistencia de materiales y pruebas no destructivas a realizar en la misma para salvaguardar su integridad, así como para delimitar responsabilidades en función de la garantía por defectos de fabricación en la misma. Esto es: 32 Kg/cm² para la sección desde la conexión con el Gasoducto de 4", hasta el punto donde inicia la Regulación. Después se considera de 10.19 Kg/cm² para las secciones mencionadas en la siguiente tabla:

Caudal máximo de la ERM	67,200 SCMD
Flujo mínimo de la ERM	2500 SCMD
Flujo promedio de la ERM	65,216 SCMD

Parámetros de la ERM	
Presión máxima de diseño	19 Bar
Presión de entrada máxima	19 Bar
Presión de entrada mínima	10 Bar
Presión de salida máxima	10 Bar

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



Presión de salida mínima 10 Bar

Funcionamiento de la ERM

El arreglo principal de esta EDS contempla 3 secciones:

- a. Sección de Filtración
- b. Sección de Regulación
- c. Sección de Medición

a. Filtración

La Estación ERM inicia con la conexión al ramal de 4" que viene de la interconexión con el Gasoducto de 3" de la compañía Maxigas, para continuar en 3" hasta llegar la junta aislante monoblock de 2" JMB-100, para luego encontrarse con una "Tee" que divide a las secciones de filtración con la posibilidad de aislamiento con las válvulas VA-100 y VA-101 (NA), cuando se tenga que hacer mantenimiento o cambio de cartucho al Filtro de la línea principal. Sobre la línea principal, se encuentra un primer indicador de presión PI-100 acotados por la válvula de aguja NA-100, con rangos de medición de 0 a 21 Kg/cm² para tener la referencia de la presión de entrada a la ERM, Posteriormente se encuentran dos válvulas tipo esfera VA-100 y VA-101 (NA/NC). La ERM, está diseñada con dos líneas principales de filtrado y regulación, esto con la intención de ofrecer un servicio continuo, durante los periodos de mantenimiento de los filtros y/o reguladores. A la salida de la ERM se encuentra un filtro de 0,5 micras.

b. Regulación

Esta sección cuenta con dos ramales principales de regulación y está provisto de una etapa de regulación en cada una, con regulación ANSI 300. Finalmente, la válvula Slam Shut cerrara por detección de contra presión para salvaguardar las instalaciones aguas arriba de este regulador con un punto de ajuste de 0.5 Kg/cm², esto es, que al detectar una presión igual o superior a este valor por el cierre inesperado de válvulas aguas abajo o suspensión de consumos parciales, esta válvula cerrara de forma automática. Existe la posibilidad de que se presente un incremento de presión en el sistema

M. en C. Anahi Silva Sanchez
Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



debido a razones de operación, como la presurización en la línea debido a un paro general de la planta en sus equipos de consumo lo que ocasionaría un incremento de presión o por una falla en los elementos internos del equipo de regulación que pudieran afectar el rango de calibración en la presión de salida y esta se incremente. En cualquiera de estos casos cuando la válvula Slam Shut detecte el incremento de presión en un rango de 0.5 kg/cm² por encima de su presión de ajuste, esta bloqueará el paso del gas en el sistema por alta presión, de igual manera la válvula obstruirá el paso de gas. Si la causa de falla continúa, esta misma válvula se bloqueará por alta presión y el sistema quedará protegido, esto con la finalidad de proteger las instalaciones del usuario, así como a los que dependen de este ducto de transporte y que pudieran verse afectados.

Una recomendación de operación para este tipo de arreglos es el intercambiar el funcionamiento de los reguladores de trabajo con el fin de que ambos reguladores operen por periodos alternados y ambos respondan correctamente cuando sean requeridos.

c. Medición

Esta línea principal 4"-ERM G-650 - 19- 4 Bar cuenta con válvulas de seccionamiento de entrada VA-100, VA-101 y salida VA102. Por esta línea pasa el flujo principal que se mide con el medidor tipo TURBINA ANSI 150, G-650 Fluxi 2150.

La operación de la medición se realizará mediante el uso de un computador de flujo (Electro corrector) el cual recibirá las señales de Presión estática, Temperatura de proceso, Flujo instantáneo para correr los algoritmos marcados por el reporte AGA 7 y 8 para la medición de gases y así totalizar de manera compensada el flujo instantáneo en la línea de medición. Las variables para los cálculos de flujo compensado de acuerdo a las recomendaciones de AGA 7 y 8, Presión Estática y Temperatura serán enviadas al Computador de Flujo Mediante un Transmisor de Presión y Temperatura con señales FT-100, PT-100 y TT-100.

La señal de temperatura se toma de un elemento primario RTD tipo PT-100 con constante alfa 385 ohm/°C, instalado en un termo pozo de Acero Inoxidable a 4 diámetros de distancia de la salida del medidor de flujo para el cumplimiento con la recomendación de AGA Reporte 9, así como con la



NRF-081-2004. Se termina con la sección de medición con la válvula tipo macho de 3" VA-102 (NA) la cual ve hacia delante las válvulas de aislamiento NA-103 para el indicador de presión PI-103 para tener la lectura de la presión de salida de esta ERM, para continuar con una "Tee" que une la línea principal un carrete que será instalado como bypass solamente cuando se requiera dar servicio a la etapa de medición.

Tabla I.6 Periféricos de la EDS

Periféricos	Unidad	Cantidad
Surtidores	PZA	6
Cascada de almacenamiento 32 cilindros	LH	4000
Panel de prioridad	PZA	1

Tabla I.7 Características de los compresores

Características de los equipos de GNC de la EDS				
Compresor	Cantidad	Capacidad de flujo	Presión de entrada	Consumo de energía
IMW	2	1400 Sm ³ /h	10 bar	188.5 kW

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



Tabla I.8 Capacidad de operación de la EDS

Cálculo de capacidad de flujo de la EDS			
Descripción	Cantidad	Unidad	Rango de operación Max
Presión de trabajo		bar	250
Compresor	2	Pza	
No. De mangueras	12	Pza	12
Q Max EDS/día		Sm ³ /día	67200,00
Carga por autobus		Sm ³	239
No. de autobuses por día		Unidades	132
No. De cargas por día	1	Veces	1
Carga total de autobuses		Sm ³ /hr	31548,00
Carga por auto particular		Sm ³	13
No. De autos por día		Unidades	1300
No. De cargas por día	2	Veces	2600
Carga total de autos		Sm ³ /día	33800,00
Flujo total EDS		Sm ³ /día	65348,00
Autos promedio cargados por manguera		Unidades/hr	10
Autobuses promedio cargados por manguera		Unidades/hr	3

Descripción de tuberías y accesorios

La presión de salida de la ERM será fija a 10 bares por lo que la tubería de que conduce el gas de la ERM a los compresores y al equipo secador deberá ser de acero al carbón y deberá cumplir con las especificaciones mínimas que arrojen los cálculos, para los cambios de dirección se utilizarán los accesorios necesarios, no se permitirán dobleces.

La tubería, conexiones, accesorios y componentes de acero de la instalación de aprovechamiento que estén enterrados, se deben proteger contra la corrosión de acuerdo con lo establecido en el Apéndice II, Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas, de la Norma NOM-

M. en C. Anahi Silvia Sanchez

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



Environmental Services

003-SECRE vigente. Las tuberías de acero a utilizar deberán cumplir con las normas NMX-B-010-1986, NMX-B-177-1990, NMX-B-179-1983.

La tubería enterrada será instalada de la forma más directa como sea práctico, con las medidas de protección adecuadas para resistir expansión, contracción, vibración, golpes y asentamiento del suelo. La tubería instalada arriba del nivel del piso estará protegida contra daño mecánico y corrosión atmosférica.

Las válvulas, empaques de válvulas y material de empaque serán los adecuados para soportar el gas natural a las presiones y temperaturas a las cuales estarán sujetas bajo condiciones de operación.

No se utilizarán conexiones roscadas en las tuberías enterradas y todas las uniones por soldadura en tuberías de acero al carbono y acero inoxidable serán radiografiadas al 100% de su longitud por un laboratorio acreditado. La soldadura debe ser realizada por un soldador calificado utilizando procedimientos calificados.

Se utilizará tubería de acero inoxidable tipo 316 para la presión de 250 bares (con una presión de ruptura mayor o igual a 100 MPa), que comprenden tres líneas de la descarga de los compresores a la cascada y a surtidores, con espesor de pared específico para cada diámetro, indicado en el apartado siguiente. Los accesorios a utilizar son del mismo material, estos accesorios son codos, tee's, válvulas, conectores etc., en donde se requieran. Para los cambios de dirección se dobla la tubería en donde el espacio lo permita, debiendo tener un radio mínimo de 4 veces el diámetro del tubo o un diámetro de doblez mínimo de 76 mm y deben realizarse con herramienta adecuada. Esta tubería se coloca en trincheras de concreto bajo nivel de piso terminado y montada sobre soportes de acero y abrazaderas de poliuretano.

Se contará con manómetros en la salida de la ERM, a la succión y en la descarga de cada etapa del compresor, en cada línea de la cascada de almacenamiento y en cada dispensario, en su mayoría con escala de 0 a 5000 psi para altas presiones y 0 a 10 bar para bajas presiones.

Cada línea de gas de 250 bar contará con válvulas de exceso de flujo, las cuales cortan totalmente el flujo del gas hacia los dispensarios en caso de que no se cuente con ninguna oposición al flujo, es decir en caso de alguna ruptura, además de contar con válvulas check (retención de flujo) para evitar

M. en C. Anahí Silvia Sánchez

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



el retorno del gas de los recipientes de almacenamiento al compresor. Estas válvulas son instaladas al principio del recorrido de la tubería entre la cascada y dispensarios.

También se instalará una válvula de corte en el cabezal de un grupo de recipientes lo más cerca posible a éstos. Esta válvula estará después de la válvula check de la línea de llenado.

La tubería de acero inoxidable es totalmente roscada con conexiones OD o NPT, no se utiliza soldadura, ni bridas en este recorrido.

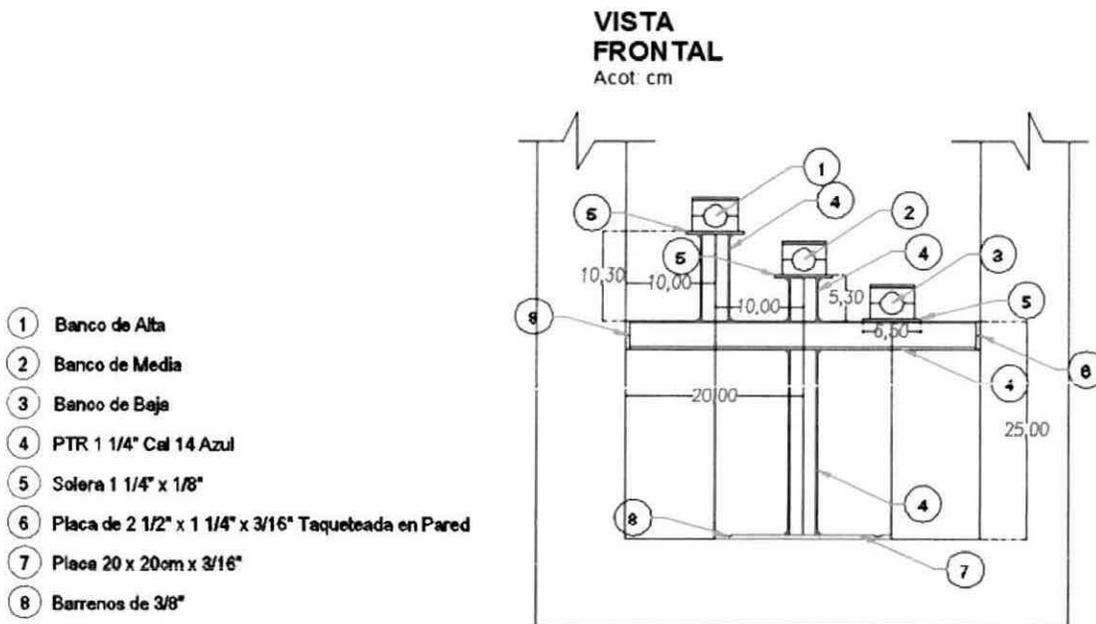


Figura I.9 Tubería

M. en C. Anahi Silvia Sanchez

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



CARACTERÍSTICAS DEL COMPRESOR

Especificaciones técnicas del compresor	
Modelo	50 Series-5125DA-250-3625-4AC_1
Configuración	AN-02
Potencia del motor	250
RPM	840
Etapas de compresión	4
Unidad	Single
Alimentación eléctrica	460 VAC, 60 Hz
Normas de conformidad	NFPA 52, NFPA 70
Transmisores de presión	Succión del compresor, descarga, sistema de lubricación, tanque de recuperación, descarga de etapa
Sensores de temperatura	Descarga de cada etapa
Detector de gas	Tipo infrarrojo
Ventiladores de enfriamiento	QTY, 2x7.5 HP
Rango de temperatura de trabajo	-5/45 °C
Medidas del skid	3.2x2.2 m
Peso	7700 kg
Clasificación eléctrica del skid	Calse 1, División 1 o División 2

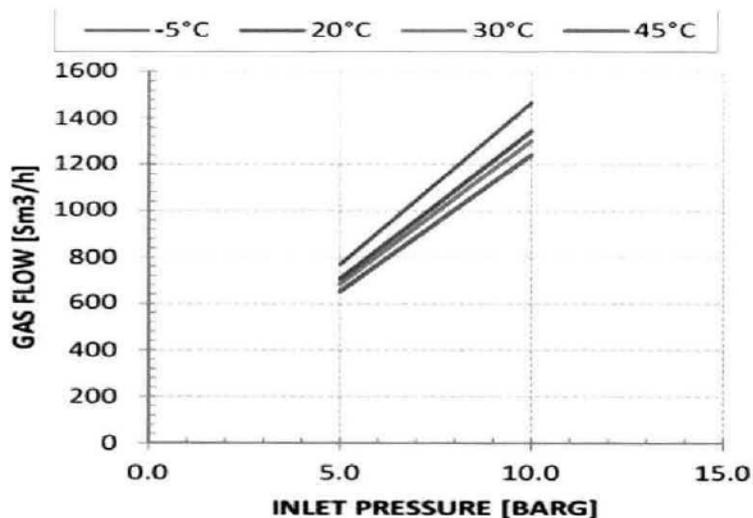


Figura I.10 Rango de flujo del compresor referencia a 2000 msnm

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

Características del Compresor IMW 50 Series-5125DA-250-3625-4AC_1:

- Diseño balanceado para menores vibraciones y bajo nivel de ruido.
- Intercambiadores de calor de alta eficiencia para las etapas intermedias de compresión y enfriamiento del gas descargado.
- Temperatura de salida del gas promedio a 5 °C sobre la temperatura ambiental.
- Fuerza motriz principal.
- Motor eléctrico de 250 HP.
- Encendido con arrancador suave (para un reducido consumo al encender).
- Panel de instrumentos montado que muestra el estado del sistema, las presiones y las temperaturas.
- Control eléctrico (PLC) con indicadores del estado de la alarma. El PLC monitorea y controla todas las funciones del compresor incluyendo encendidos y apagados.
- Todas las conexiones de las tuberías son de acero inoxidable de tipo compresión de doble férula.



Figura I.11 Compresor IMW 50 Series-5125DA-250-3625-4AC_1



Compresor no lubricado que minimiza los residuos, sistemas de drenaje de aceite automático y tanques suplementarios. La tecnología limpia evita la acumulación de aceite en los intercambiadores de calor, recipientes de almacenamiento, y sistemas del vehículo. ESD (dispositivo de parada de emergencia, por sus siglas en inglés) situado fuera y por dentro del gabinete del compresor y en el MCC, que cierra el suministro de gas, aísla cualquier gas almacenado y corta la energía al compresor. Luces de señal indicadoras del estado del compresor y el estado de alarma en caso de fugas de gas o de alarma por activación de ESD. Protección contra la sobrepresión con válvulas de alivio de presión certificado ASME.

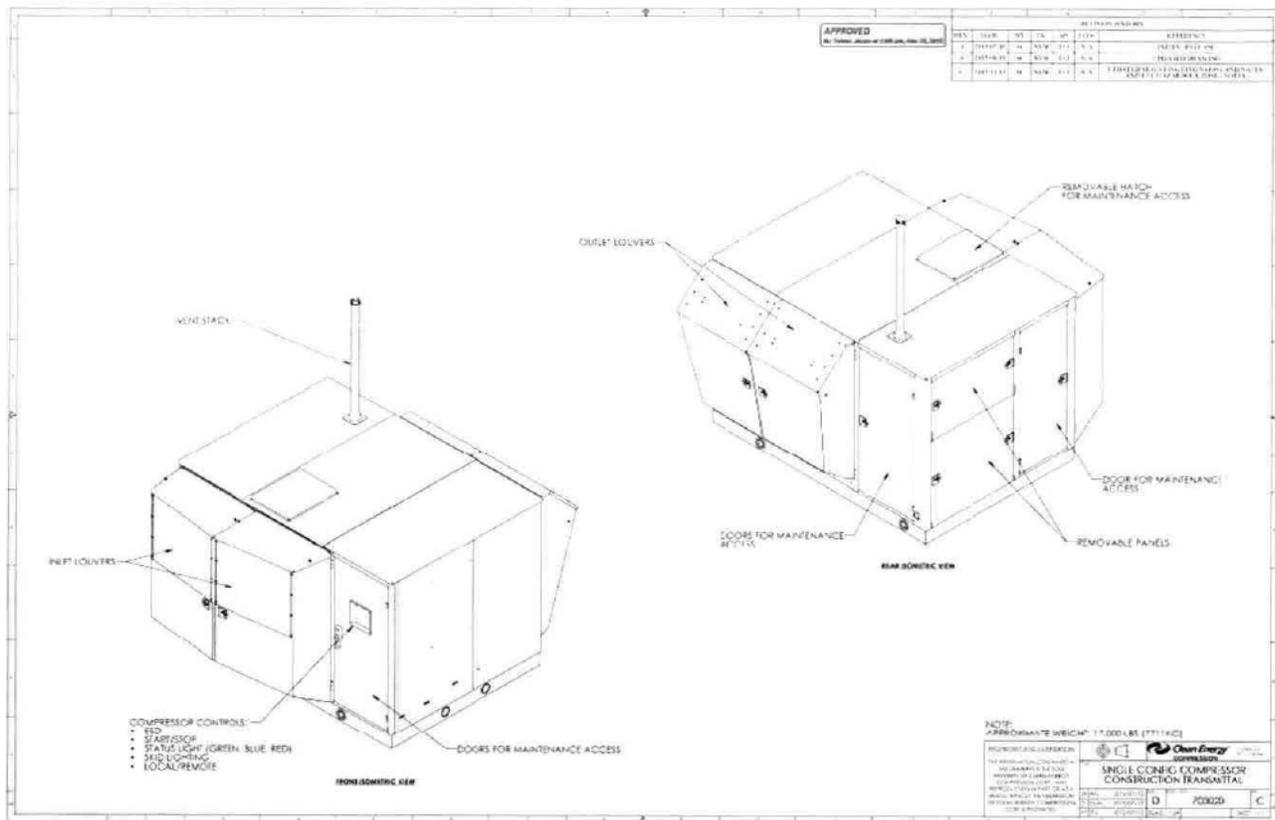


Figura I.12 Compresor IMW 50 Series-5125DA-250-3625-4AC_1

María C. Anahí Silva Sánchez

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

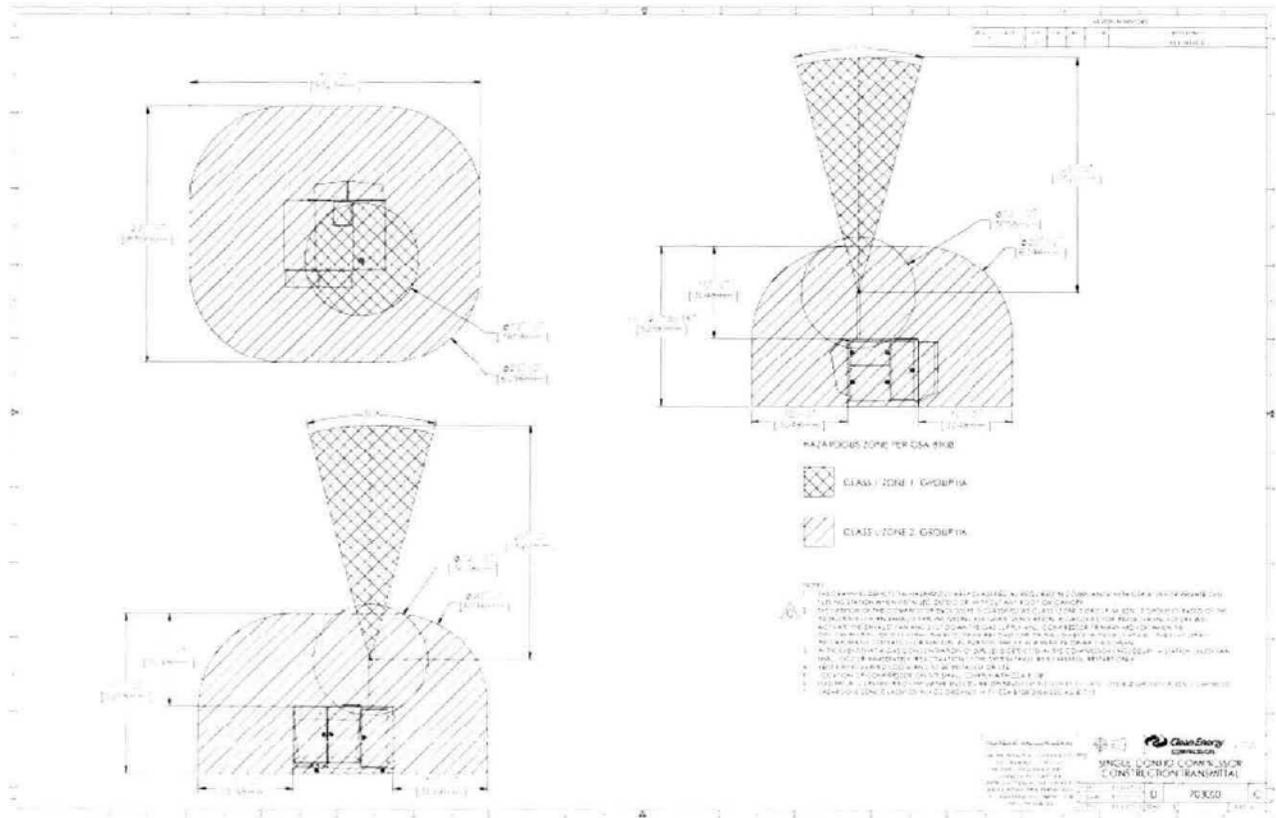


Figura I.13 Compresor IMW 50 Series-5125DA-250-3625-4AC_1

2.1 CONTROL Y SEGURIDAD DEL COMPRESOR

1.1.16. Tuberías de gas

- Transmisor de presión (succión y descarga)
- Presión inter etapas
- Transmisor de temperatura del gas
- Transmisor de vibración
- Descarga manual
- Válvulas de seguridad
- Filtros coalescentes

Mano C. Anahi Silva Sanchez

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



- Dren automático de aceite
- Válvulas automáticas

1.1.17. Circuito de aceite

- Bomba accionada por motor independiente
- Calefactor eléctrico
- Válvulas check
- Trampas de gas
- Indicador de nivel visual
- Transmisor de temperatura
- Indicador de presión
- Válvula de seguridad
- Transmisor de temperatura

2.2 PANEL ELÉCTRICO Y DE CONTROL

Controles

- Inicio automático cuando la presión operación mínima es alcanzada
- Para automático cuando la presión máxima de descarga es alcanzada
- Debe reiniciarse después de cada paro de emergencia.

2.3 MOTIVOS DE PARO DE EMERGENCIA

Gas

- Mínima/máxima presión de succión
- Alta presión inter etapas
- Descarga de gas fuera del rango de presión
- Alta temperatura

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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

Aceite

- Presión mínima
- Nivel mínimo
- Alta temperatura

General

- Visualización de alarmas/eventos
- Visualización de parámetros de operación
- Visualización del total de horas trabajadas

2.4 PANEL DE PRIORIDAD

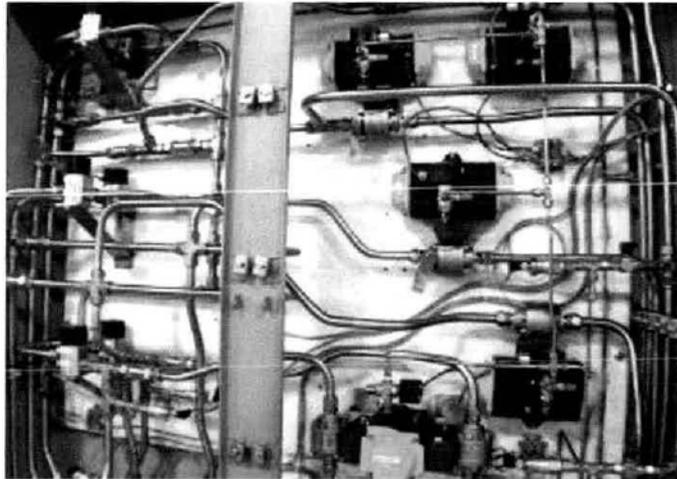


Figura I.13 Panel de prioridad

Panel de control con válvulas y actuadores para priorizar el flujo de gas de los compresores de los tres bancos de almacenamiento con válvulas adicionales para la capacidad de llenado directo, y la prioridad de un compresor independiente para permitir que varios vehículos puedan llenar de manera ininterrumpida desde la descarga del compresor directamente al vehículo. Cuenta con válvulas de seguridad y botón de parada de emergencia para detener el flujo de gas desde el almacenamiento.

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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



Componentes

- Válvula electro-neumática
- Transmisor de temperatura
- Válvulas check
- Válvulas de seguridad
- Manómetro de presión
- Válvulas de descarga manual
- Transmisor de presión

2.5 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

- El módulo de almacenaje permite que el exceso de GNC, sea capturado y almacenado cuando es comprimido por un compresor de GNC.
- El marco es de construcción soldada con una base de acero estructural.
- El marco tiene incorporados puntos de izaje y las conexiones están diseñadas para asegurar a los cilindros y que no se muevan.
- Cada cilindro está montado verticalmente para permitir un fácil acceso de cada cilindro individualmente en caso de su mantenimiento.
- Cada cilindro tiene una válvula manual de aislamiento y se colocan válvulas de exceso de flujo para cada línea de los bancos.
- Una válvula de acero inoxidable de aislamiento en cada banco de almacenamiento
- Base estructural de acero con ganchos de izaje
- Manómetro en cada línea escala 0/5000 psi.
- Válvula de seguridad ajustada a 4000 psi.
- Válvula de cierre rápido y válvula de exceso flujo en cada línea.

Sistema
almacenamiento

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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

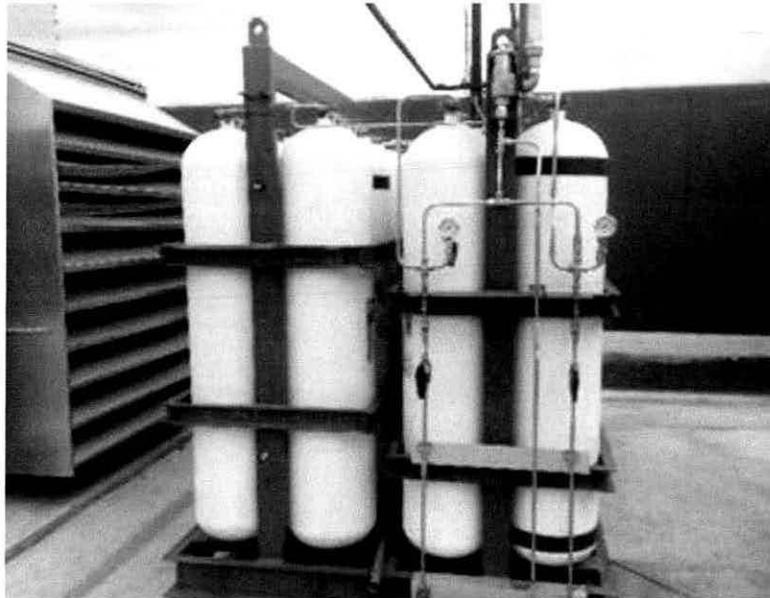


Figura I.14 Sistema de almacenamiento

Surtidor IMW D-3L/1L-SF-2H



Figura I.15 Surtidor IMW D-3L/1L-SF-2H

M. en C. Anahí Silvia Sánchez

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

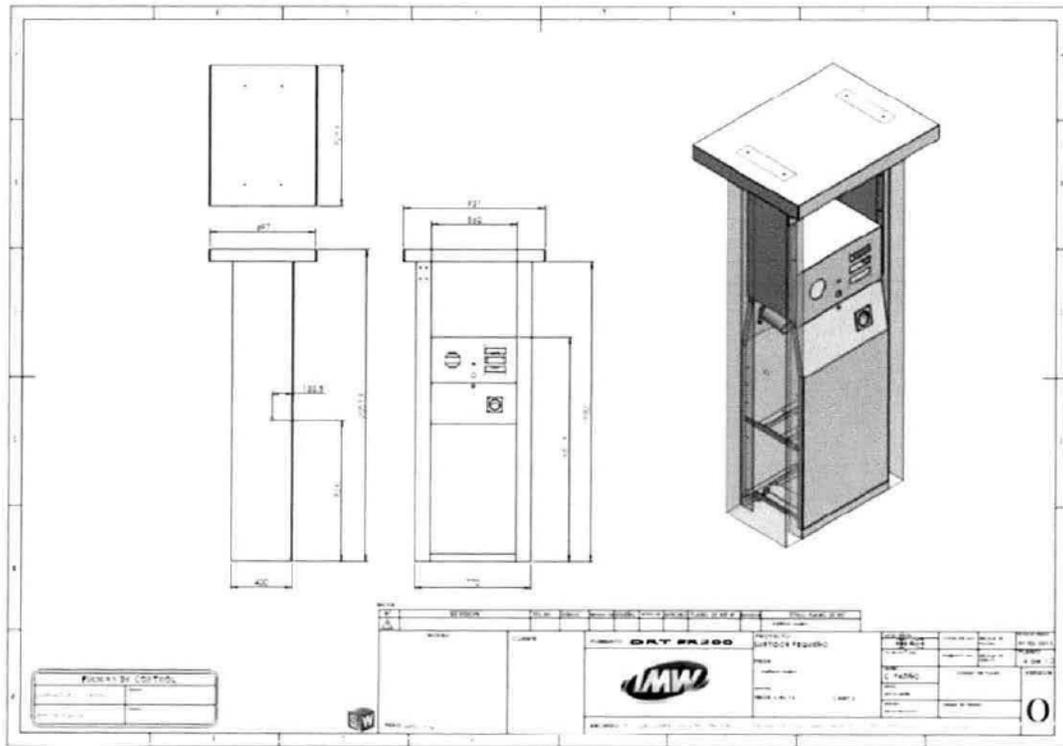


Figura I.16 Surtidor IMW D-3L/1L-SF-2H

M. en C. Anahi Silvia Sanchez

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



Tabla I.9 Surtidor IMW D-3L/1L-SF-2H

IMW3000X H-2SLC	
DESCRIPCIÓN	SURTIDOR CNG
MODELO	IMW 3000xH-2SCLC
COMPONENTES MECÁNICOS	
RATA DE FLUJO	7 g/s a 250 g/s
PRESIÓN DE LLENADO	2900 PSIG @ 20° C
TEMPERATURA DE OPERACIÓN	-40° C a 65° C
COMPONENTES ELÉCTRICOS	
ALIMENTACIÓN	2 AMPS
VOLTAJE	120
Hz	50/60

El surtidor está clasificado eléctricamente como clase 1, división 1, grupo D, a prueba de explosión. Todo el cableado del surtidor debe ser a prueba de explosión de acuerdo a la clasificación de clase 1, división 1, grupo D. Los requisitos del cableado incluyen encendido del dispositivo del surtidor, cableado de los botones de apagado de emergencia y otros cableados requeridos para las interconexiones de control de consolas y los sistemas de acceso de tarjetas. Para detalles en la instalación del cableado, ver los diagramas del surtidor con la instalación del sistema eléctrico. La caja a prueba de explosión, donde está todo el sistema de cableado debe ser completamente cerrada.

El dispositivo de desconexión por desprendimiento (breakaway) es montado sobre la manguera del surtidor corriente arriba de la parte superior flexible de la manguera de llenado. La desconexión por desprendimiento es un dispositivo de seguridad que protege al surtidor en caso de que un vehículo a gas dé marcha con la boquilla de llenado conectada. Cuando el vehículo hala la manguera de llenado con suficiente fuerza, la válvula breakaway se separará antes de que ocurra un daño dentro de la cabina o en la manguera. El acople de alta presión automáticamente cierra el flujo de gas previniendo una fuga.

M. en C. Anahí Silvia Sánchez

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

Proceso de suministro de gas natural

El proceso de venta y despacho de una estación de carburación de estas características consiste en recibir de la red de gas natural el combustible, para ser comprimido mediante un proceso de compresión y posteriormente vendido al público para abasto de vehículos automotores.

De esta forma se evita un almacenamiento masivo del material así como su transporte por carretera y vías urbanas, con ello se reduce de forma importante el riesgo de incendio y accidentes derivados del proceso de transporte y almacenamiento.

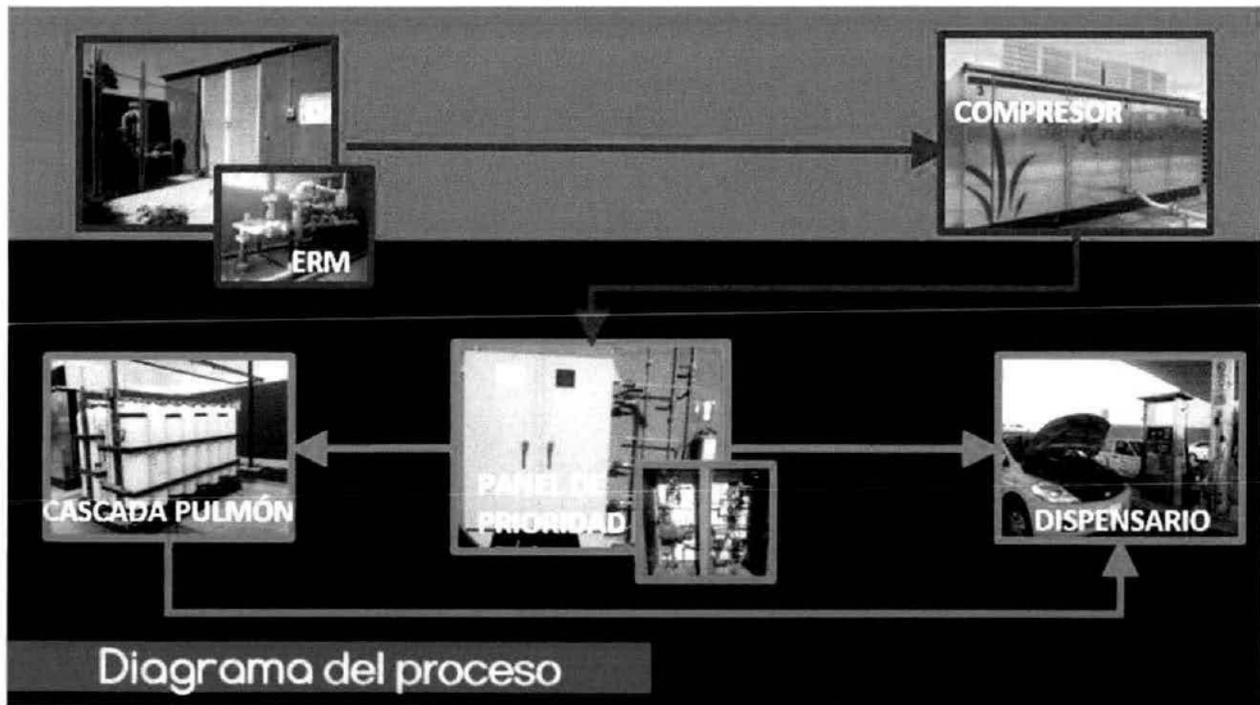


Figura I.17 Proceso de suministro de Gas Natural en la EDS



I.2.1. Hojas de seguridad

En el anexo I-D, se presentará la Hoja de seguridad del Gas natural.

I.2.2. Almacenamiento

El gas natural comprimido de la estación de compresión, se almacena en un arreglo de recipientes en cascada. Mismos que deben cumplir con lo establecido en la NOM-020-STPS-2002, Recipientes sujetos a presión.

Diariamente el operador deberá revisar que los recipientes a presión, no contengan daños o abolladuras.

Cascada Pulmón

La función de este equipo es prolongar el tiempo de arranque y paro del compresor, lo cual optimiza su funcionamiento. Este sistema está conformado por una batería de 32 tanques con capacidad c/u de 125 litros hidráulicos (4,000 litros hidráulicos totales, al realizar los cálculos correspondientes (Ley de gases ideales) se obtienen 1000 m³ de gas natural o 620 Kg de gas natural), fabricados de una sola pieza libre de soldaduras.

Cuenta con una válvula de ingreso y salida de gas comprimido, con la capacidad de operación de 1.5 veces la presión de trabajo. La "cascada pulmón" esta de manera constante regresando el gas comprimido al compresor, por lo cual, no funciona como almacenamiento, sino como un pulmón en el trabajo del compresor. De esta manera, el volumen que circula por la cascada aligera el trabajo de arranque y paro del compresor.

I.2.3. Equipos de proceso y auxiliares

La estación de compresión cumplirá con los requerimientos de la NOM-011-SECRE-2011-2002, Requisitos mínimos de seguridad para estaciones de servicio, en lo relativo al diseño, construcción, operación mantenimiento y seguridad.

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



La estación de compresión será instalada en las coordenadas:

CUADRO DE COORDENADAS			
COMPONENTE	V	C O O R D E N A D A S	
		Y	X
COMPRESOR	1	2,275,332.86	368,078.08
COMPRESOR	2	2,275,327.56	368,078.08
DISPENSARIO	A	2,275,324.07	368,102.80
DISPENSARIO	B	2,275,314.37	368,102.8071
DISPENSARIO	C	2,275,314.37	368,111.30
DISPENSARIO	D	2,275,324.07	368,111.30
DISPENSARIO	E	2,275,360.17	368,101.58
DISPENSARIO	F	2,275,369.87	368,101.58

La estación de compresión estará integrada por los elementos mencionados a continuación:

- Estación de Filtración (EF).
- Estación de Regulación y Medición (ERM).
- Recinto de Compresión y Almacenamiento (RCA).
- Subestación eléctrica, Cuarto de Control.
- Servicios Propios (Oficina de Mantenimiento, Almacén de Refacciones, Cuarto vestidor Despachadores, Baños Públicos).
- Canopy.
- Oficinas Administrativas.
- Patio de Maniobras.
- Zonas Verdes.

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



▪ Agrupación de sistema y subsistemas de la EDS:

- a) Sistemas
- b) Mecánica.
- c) Electricidad.
- d) Instalaciones Locativas.
- e) Conectividad y Redes.
- f) Subsistemas
- g) Baja Presión de GN.
- h) Alta Presión de GN.
- i) Filtrado o Secado de Gas.
- j) Compresión de GN.
- k) Almacenamiento o Buffer de GN.
- l) Aire Comprimido.
- m) Hidroneumático.
- n) Dispensadores.
- o) Administración de venta de GNC.
- p) Iluminación Exterior e Interior.
- q) Distribución de Fuerza Eléctrica.
- r) Distribución de Control.
- s) Tierras Físicas.
- t) Zonas rango explosividad.
- u) Seguridad en alta presión.
- v) Voz y Datos.
- w) Monitoreo de Seguridad - Alarmas.

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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



- x) Drenajes de Aguas Negras y Pluviales.
- y) Agua Potable.
- z) Trincheras.

I.2.4. Pruebas de verificación

De acuerdo a la NOM-010-SECRE-2002 se realizarán las especificaciones y requisitos de seguridad en la EDS.

- Los sistemas de las estaciones de servicio deben estar diseñados para operar a presiones de llenado de GNC adecuadas para cilindros con presión de servicio de 20 MPa (200 bar) y/o 25 MPa (250 bar).
- En las estaciones de servicio el llenado del cilindro no debe exceder la presión de operación máxima permitida y debe cargarse de conformidad con la norma de fabricación. La presión de llenado de los cilindros de los vehículos en una estación que cuente con un sistema de compensación de temperatura no debe exceder los 25 MPa (250 bar), cualquiera que sea la temperatura.
- La presión de GNC en los recipientes de la estación de servicio no debe exceder 34.5 MPa (352 kgf/cm², 5000 lb/plg²).
- Los recipientes de GNC de la estación de servicio deben tener certificados de que han sido diseñados, construidos, inspeccionados, marcados y probados de acuerdo con alguna de las normas siguientes: ISO 9809; ASME Boiler and Pressure Vessel Code, sección VIII o sección X DOT-3AA.
- El GNC debe tener un olor distintivo suficiente para que su presencia sea detectada cuando la proporción en el aire no sobrepase la quinta parte del límite inferior de explosividad, de acuerdo con la NOM-006-SECRE-199, Odorización del Gas Natural.

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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



Estaciones de llenado rápido

- Las estaciones de servicio deben contar con la memoria técnico-descriptiva del diseño, construcción y cumplir con los requisitos mínimos de seguridad que se establecen en la norma:
- Todos los recintos deben estar protegidos en forma perimetral para permitir el acceso solo a personal autorizado, a fin de minimizar las posibilidades de daños personales, materiales y vandalismo.
- Los dispositivos de control deben ser instalados de tal forma que el congelamiento interno, externo o las condensaciones no provoquen fallas de funcionamiento.
- Los equipos de compresión deben ser diseñados para el manejo de gas natural a las presiones y temperaturas a las cuales se someten bajo condiciones de operación.
- Los equipos de compresión deben tener válvulas de relevo de presión después de cada etapa de compresión, que se activen al alcanzar una presión de 1,2 (uno coma dos) veces la presión de operación de cada etapa de compresión, mismas que deben desfogar al sistema de venteo de la estación
- Las válvulas de relevo de presión deben tener estampado la presión de relevo de acuerdo con la memoria de cálculo y certificado del fabricante
- Los equipos de compresión para gas natural deben estar equipados con controles de paro automático por alta presión de descarga y por alta o baja presión de succión
- Los equipos de compresión para gas natural deben estar equipados con controles de paro automático por la alta temperatura de descarga en la última etapa
- Si el equipo de compresión cuenta con motor eléctrico, este debe cumplir con las características establecidas en el inciso 6.2.32 de esta Norma.
- El equipo de compresión debe contar con un sistema automático de eliminación de condensados, para evitar el acarreo de líquidos a los recipientes.

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



- El conector de llenado del surtidor no debe permitir el paso de gas natural cuando dicho conector no este acoplado correctamente o se encuentre separado de la boquilla de recepción del vehículo
- Los surtidores de GNC deben estar localizados en una instalación exterior protegida
- Los equipos de compresión, almacenamiento y carga deben estar localizados arriba del nivel del piso, no deben pasar sobre ellos líneas de transmisión de energía eléctrica, ni estar expuestos a la falla de estas líneas y deben tener una distancia mínima de 3 m al edificio más cercano o a la línea de colindancia.
- Los equipos de compresión y almacenamiento, deben tener una distancia mínima de 6 m de la colindancia del predio a la banqueta más cercana, o bien de 3 m cuando dichos equipos estén protegidos contra impactos de vehículos y una distancia mínima de 15 m cuando se trate de hospitales, centros educativos y vías de ferrocarril.
- Deben de existir un espacio libre de por lo menos 1 m entre recipiente y otros componentes para tener acceso a todas las válvulas y conexiones
- Debe existir un espacio libre de por lo menos 1 m entre las unidades de compresión para minimizar las vibraciones entre estas
- No se permite usa material inflamable a una distancia menor de 3 m de los recintos
- Debe existir una separación mínima de 6 entre el recinto y la pared exterior más cercana de tanques abiertos que contengan líquidos combustibles o inflamables
- Los surtidores deben estar montados sobre un módulo de abastecimiento, como mínimo con las características y distanciamientos, y con una protección tubular contra choques sobre el sentido de circulación de los vehículos. Asimismo, el distanciamiento entre el surtidor y la colindancia a la banqueta más cercana debe ser 3 metros.

Procedimientos de emergencia del manual de dispensarios

En caso de una emergencia en el área donde se encuentre el surtidor o cualquier otra área de la estación, que involucre una desconexión de la válvula breakaway, una fuga de gas, incendio o

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



cualquier otro mal funcionamiento o accidente, las siguientes precauciones deben ser tomadas en cuenta:

1. En el área del surtidor tendrá un interruptor de presión rojo llamado interruptor de parada de emergencia (ESD). La ubicación de esta pieza debe hacerse familiar y accesible a todo el personal. En caso de emergencia despresurizar el botón de emergencia. Una vez despresurizado toda la operación de la estación se cerrara inmediatamente. Luego de la activación puede ocurrir lo siguiente:
2. Todas las fuentes de poder del surtidor y compresor se apagaran
3. El compresor se apagara
4. La presión de la cascada de almacenamiento será aislada del resto de la estación con las válvulas de cierre de emergencia
5. Las válvulas secuenciales o de control de flujo en el surtidor se cerraran para aislar el gas de la boquilla de llenado
6. Toda la operación de la estación cesara hasta que los controles eléctricos de la estación sean reiniciados
7. En caso de que ocurra una fuga durante el llenado, el surtidor tiene una válvula de cierre de emergencia en la cabina. Cierre manualmente esta válvula hasta que la fuga sea reparada o corregida. Esto terminara el llenado y aislara del suministro de gas vehículo. Después de corregida la fuga, se abre la válvula de cierre de emergencia y comienza el llenado nuevamente.

M. en C. Anahi Silvia Sanchez

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



I.3 CONDICIONES DE OPERACIÓN

Tabla I.10 Condiciones de operación

Equipo / Instalación	Presión de diseño (bar)	Presión de operación (bar)	Temperatura de diseño (°C)	Temperatura de operación (°C)
Patín de medición y regulación	ND	9.81	ND	20
Compresores	248.21	200	ND	ND
Tubería 1" ced 160 de salida de compresores	275.79	200	ND	-40 a 65

ND: Información No Disponible

Características del régimen operativo de la instalación (continuo o por lotes).

La operación del equipo es intermitente debido a que se suministrará el gas natural por lotes, ya que cada vehículo automotor se conecta para continuar con el abastecimiento de gas natural comprimido

Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTI's) con base en la ingeniería de detalle y con la simbología correspondiente.

Se cuenta con el DTI correspondiente a los dispensarios o surtidores de la estación de servicio de gas natural comprimido.

I.3.1. Especificación del cuarto de control

El cuarto de Control conocido como "Site" es de muro de block en todo el perímetro con acabado fino con pintura a base de esmalte.

Tablero Eléctrico o CCM.

El tablero del CCM debe estar ubicado en un área no peligrosa y tiene que ser firmemente conectado a tierra física.

M. en C. Anahi Silvia Sanchez

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



Las características del cuarto eléctrico deben ser las siguientes:

- a. Debe localizarse fuera del área de compresores, alejado por lo menos a 3 metros de distancia de los equipos.
- b. Se recomienda la instalación de ventilación forzada positiva.
- c. La puerta de acceso debe ser controlada y ubicada a contra flujo de los vientos dominantes.
- d. El cuarto debe ser construido de tal manera que garantice no ser afectada por los elementos naturales de la zona (como lluvia, vientos, inundaciones, sismos, etc.).
- e. Debe contar con la iluminación suficiente y necesaria para su correcto mantenimiento, considerando iluminación de emergencia.
- f. Debe contar con suficiente ventilación.

I.3.2. Sistemas de aislamiento

Se tiene un área destinada para equipos y compresores al aire libre, los cuales tendrán en su perímetro un muro de concreto reforzado similar al muro de Conteo. Los demás muros perimetrales serán de block de concreto, cimentados sobre una zapata corrida de concreto reforzado.

Además, la estación cuenta con espacio para la Estación de Regulación y Medición. Dicho espacio será de muro de carga de block de concreto, con losa maciza, castillos y zapata corrida de concreto reforzado.

M. en C. Anahí Silvia Sánchez

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

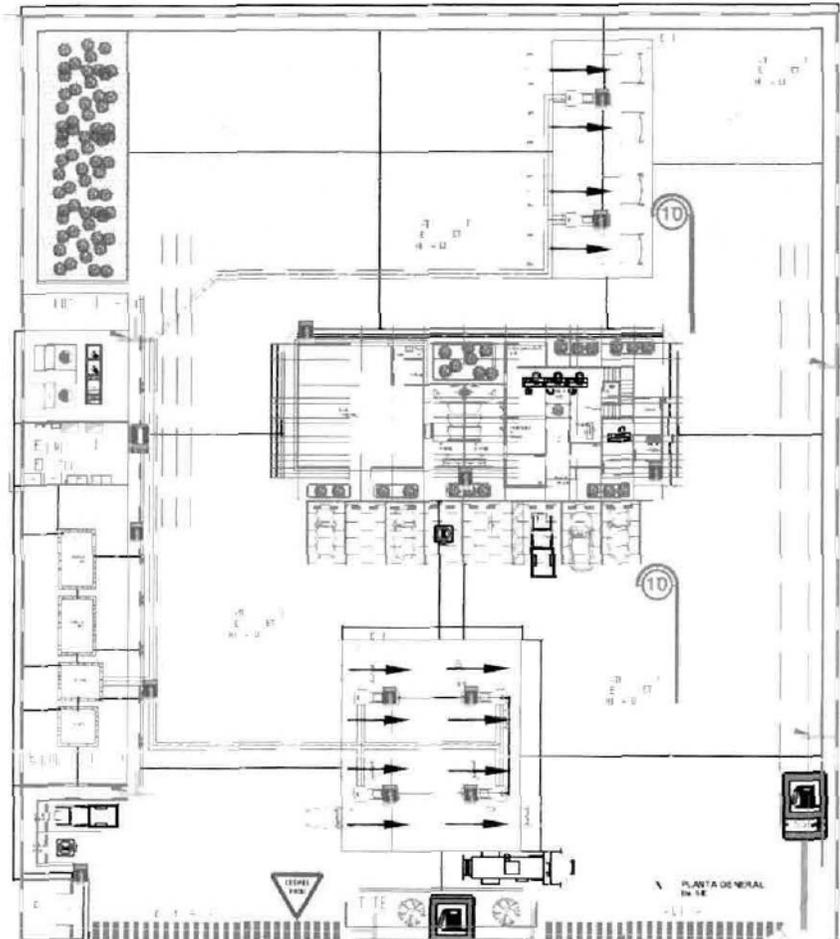


Figura I.17 Lay Out Estación de Servicio

I.4 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

I.4.1 Antecedentes de accidentes e incidentes

No se tienen antecedentes de incidentes o accidentes registrados en alguna de las instalaciones de las estaciones de carburación de la empresa NATGAS QUERETARO, S.A.P.I. de C.V.

M. en C. Anahí Silvia Sánchez

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



I.4.2 Metodologías de identificación y jerarquización

En este primer apartado se identificarán los posibles peligros asociados a la operación de la estación de compresión de gas natural para uso automotor, la metodología empleada para llevar a cabo dicha identificación es un Análisis ¿Qué pasa si...? el cual será realizado de acuerdo a lo establecido en la norma de referencia NRF-018-PEMEX-2007 para la elaboración de estudios de riesgo utilizando la matriz para la identificación de riesgos incluida en la misma norma.

La compresión del gas natural se llevará a cabo mediante un equipo compresor CleanCNG- E Series-5125DA-250-3625-4AC, para comprimir el gas natural de una presión de 9.81 bar (142.23 psi) a una presión de 200 bar (2900 psi). El gas se recibe del patín de medición, a una presión promedio 9.81 bar (142.23 psi). El gas pasará por una válvula de corte automático por alta y baja presión y posteriormente a un filtro coalescedor para retención de líquidos y partículas sólidas. Después del patín de medición, el gas continua hasta el compresor CleanCNG- E Series-5125DA-250-3625-4AC, el cual recibirá el gas a una presión constante de 9.81 bar (142.23 psi) para comprimirlo a una presión de 200 bar. De la salida del compresor sale una derivación en tubería que conduce el gas natural comprimido hacia los 6 dispensarios. Estos dispensarios cuentan con mangueras de 1" de diámetro para el llenado de los vehículos automotores

Debido al manejo de gas natural comprimido utilizado se presenta el presente Estudio de Análisis de Riesgo para su evaluación.

Tabla I.11 Sustancias manejadas en el sistema de compresión

Sustancia	Características de peligrosidad	Ubicación
Gas natural	Inflamable	Sistema de compresión

El gas natural tiene altos niveles de explosividad e inflamabilidad, es más ligero que el aire, con una densidad relativa de 0.61, por tal motivo se disipa rápidamente en la atmósfera, dificultando la

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



formación de mezclas explosivas en el aire. Esta característica permite su preferencia y explica su uso cada vez más generalizado en instalaciones domésticas e industriales.

Golpes accidentales en el equipo de compresión, daños en la instrumentación o tubería, falla en la conexión en el dispensario podrían ser causa de formación de fugas con tamaños variables que de encontrar alguna fuente de ignición podrían dar lugar a incendios o explosiones dependiendo de la naturaleza propia de la fuga. En el siguiente apartado se identificarán las causas que podrían generar dichos eventos, así como sus consecuencias y tipo de riesgo asociado a las mismas.

Análisis ¿Qué pasa si...?

Se seleccionó esta metodología para hacer una identificación práctica de riesgos con la finalidad de abarcar las áreas en donde se manejen o almacenen sustancias con algún grado de riesgo.

Junto con las metodologías de Lista de Verificación (Check-List) y Análisis Preliminar de Peligros (PHA), el análisis ¿Qué pasa si...? es una de las metodologías más práctica para analizar peligros. La intención de esta metodología es identificación y prevención de peligros. Este análisis es un proceso especulativo en donde se formulan y revisan una serie de preguntas formuladas con la pregunta ¿Qué pasa si...? Las preguntas se refieren a los siguientes aspectos:

- Falla de equipos
- Desajustes en las condiciones de proceso (motivados por variaciones de temperatura, presión o alimentación)
- Falla de la instrumentación
- Fallas de servicios
- Errores de operación (Improvisación, desempeño deficiente o falta de atención por parte del operador)
- Desviaciones a los procedimientos de operación durante operación normal, arranque o paro del sistema
- Accidentes relacionados con el mantenimiento

M. en C. Anahí Silvia Sánchez

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



- Características propias del sitio tales como, sismos, hundimientos, impactos con maquinaria, o manejo de accidentes relacionados
- Eventos externos tales como tormentas, sabotaje, accidentes como avionazos
- Combinación de fallas, como fallas múltiples en equipos, o combinación de falla del equipo y error del operador

Las preguntas se preparan de manera sistemática, comenzando en la alimentación o inicio del proceso y se avanza siguiendo el mismo sentido que los materiales o diagrama de flujo de proceso hasta llegar al final del proceso.

Una vez que las preguntas han sido preparadas comienza la evaluación. Cada pregunta se describe y se indica la consecuencia o consecuencias que pueden provocarse, después se señalan las salvaguardas o medidas de seguridad, ya sea para prevención o control de los eventos, y se valora la frecuencia y la consecuencia de cada situación, tomando en cuenta la efectividad de las salvaguardas para finalmente indicar el grado de riesgo. De esta manera cada pregunta o situación se analiza considerando sus efectos y medidas de protección y si al final de dicho análisis resulta que la situación no es segura entonces se emiten recomendaciones.

Los criterios usados para la jerarquización de los riesgos se indican en las tablas siguientes:

Frecuencia.

Los criterios usados para la jerarquización de los riesgos se indican en las tablas siguientes:

Tabla I.9 Frecuencia de ocurrencia de los eventos (NRF-018-PEMEX-2007)

Frecuencia		Criterios de ocurrencia
Categoría	Tipo	Cualitativo
Alta	F4	El evento se ha presentado o puede presentarse en los próximos 10 años
Media	F3	Puede ocurrir al menos una vez en la vida de

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

Frecuencia		Criterios de ocurrencia
Categoría	Tipo	Cualitativo
Baja	F2	las instalaciones Concebible; nunca ha sucedido en el centro de trabajo, pero probablemente ha ocurrido en alguna instalación similar
Remota	F1	Esencialmente imposible. No es realista que ocurra

Tabla I.10 Consecuencias, tipo de evento y categoría (NRF-018-PEMEX-2007)

Afectación:	Menor C1	Moderado C2	Grave C3	Catastrófico C4
A las personas				
Seguridad y salud de los vecinos	Sin afectación a la seguridad y la salud pública	Alerta vecinal; afectación potencial a la seguridad y la salud pública	Evacuación; Lesiones menores o afectación a la seguridad y salud pública moderada; costos por afectaciones y daños entre 5 y 10 millones de pesos	Evacuación; lesionados; una o más fatalidades; afectación a la seguridad y salud pública; costos por lesiones y daños mayores a 10 millones de pesos
Seguridad y salud del personal y proveedor y/o contratista	Sin lesiones; primeros auxilios	Atención Médica; Lesiones menores sin incapacidad; efectos a la salud reversibles	Hospitalización; múltiples lesionados, incapacidad parcial o total temporal; efectos moderados a la salud	Una o más fatalidades; Lesionados graves con daños irreversibles; Incapacidad parcial o total permanentes
Al ambiente				
Efectos en el Centro de Trabajo	Olores desagradables; ruidos continuos; emisiones en los	Condiciones peligrosas; informe a las autoridades;	Preocupación en el sitio por: fuego y llamaradas; ondas de sobre	Continuidad de la operación amenazada; incendios,

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



Environmental Services

Afectación:	Menor C1	Moderado C2	Grave C3	Catastrófico C4
	límites de reporte; polvos y partículas en el aire	emisiones mayores a las permitidas; polvos, humos, olores significantes	presión; fuga de sustancias tóxicas.	explosiones o nubes tóxicas; evacuación del personal.
Efectos fuera del Centro de Trabajo	Operación corta de quemadores; olores y ruidos que provocan pocas quejas de vecinos	Molestias severas por presencia intensa de humos, partículas suspendidas y olores; quemadores operando continuamente; ruidos persistentes y presencia de humos.	Remediación requerida; fuego y humo que afectan áreas fuera del centro de trabajo; Explosión que tiene efectos fuera del centro de trabajo; presencia de contaminantes significativa.	Descargas mayores de gas o humos. Evacuación de vecinos, escape significativo de agentes tóxicos; daño significativo a largo plazo de la flora y fauna ó repetición de eventos mayores
Descargas y Derrames	Derrames y/o descarga dentro de los límites de contingencia controlable.	Informe a las Autoridades. Derrame significativo en tierra hacia ríos o cuerpos de agua. Efecto local. Bajo potencial para provocar la muerte de peces.	Contaminación de un gran volumen de agua. Efectos severos en cuerpos de agua; mortandad significativa de peces; incumplimiento de condiciones de descarga permitidas; reacción de grupos ambientalistas.	Daño mayor a cuerpos de agua; se requiere un gran esfuerzo para remediación. Efecto sobre la flora y fauna. Contaminación en forma permanente del suelo o del agua.

Al negocio

Pérdida de producción, daños a las instalaciones	Menos de una semana de paro. Daños a las instalaciones y pérdida de la producción, menor	De 1 a 2 semanas de paro. Daños a las instalaciones y pérdida de la producción, hasta	De 2 a 4 semanas de paro. Daños a las instalaciones y pérdida de la producción de	Más de un mes de paro. Daños a propiedades o a las instalaciones; pérdida mayor a 20 millones de pesos
--	--	---	---	--

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



Afectación:	Menor C1	Moderado C2	Grave C3	Catastrófico C4
	a 5 millones de pesos	10 millones de pesos	hasta 20 millones de pesos	
Efecto legal	Incidente reportable	Se da una alerta por parte de las Autoridades	Multas significativas; suspensión de actividades	Multa mayor, proceso judicial
Daños en propiedad de terceros	Las construcciones son reutilizables, con reparaciones menores. Poco riesgo para los ocupantes	Las reparaciones son mayores, con costos similares a edificaciones nuevas. Riesgo de alguna lesión a ocupantes	Pérdida total de los bienes o de la funcionalidad de los bienes; posibilidad de lesiones o fatalidades	Demolición y reedificación de inmuebles; sustitución del edificio. Posible lesión fatal a algún ocupante

A la imagen

Atención de los medios al evento	Difusión menor del evento, prensa y radio locales	Difusión local significativa; entrevistas, TV local	Atención de medios a nivel nacional	Cobertura nacional. Protestas públicas. Corresponsales extranjeros
----------------------------------	---	---	-------------------------------------	--

Con los valores de frecuencia y consecuencia se buscó su interacción en la matriz de riesgo de PEMEX, para determinar su grado de riesgo (GR). En la tabla I.14 se muestra la matriz utilizada.

Tabla I.11 Matriz de riesgos (NRF-018-PEMEX-2007)

F R E C U E N C I A	Alta F4	B	B	A	A
	Media F3	C	C	B	A
	Baja F2	D	C	B	A
	Remota F1	D	D	C	B
		Menor C1	Moderada C2	Grave C3	Catastrófica C4
		CONSECUENCIA			

María C. Arzobí-Silva Sánchez

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



Los criterios de calificación del nivel de riesgo establecidos por Petróleos Mexicanos son:

Tipo A – Riesgo intolerable: El riesgo requiere acción inmediata; el costo no debe ser una limitación y el no hacer nada no es una opción aceptable. Un riesgo Tipo “A” representa una situación de emergencia y deben establecerse controles temporales inmediatos. La mitigación debe hacerse por medio de controles de ingeniería y/o factores humanos hasta reducirlo a Tipo C o de preferencia a Tipo D, en un lapso de tiempo menor a 90 días.

Tipo B – Riesgo indeseable: El riesgo debe ser reducido y hay margen para investigar y analizar a más detalle. No obstante, la acción correctiva debe darse en los próximos 90 días. Si la solución se demora más tiempo, deben establecerse controles temporales inmediatos en sitio, para reducir el riesgo.

Tipo C – Riesgo aceptable con controles: El riesgo es significativo, pero se pueden compensar con las acciones correctivas en el paro de instalaciones programado, para no presionar programas de trabajo y costos. Las medidas de solución para atender los hallazgos deben darse en los próximos 18 meses. La mitigación debe enfocarse en la disciplina operativa y en la confiabilidad de los sistemas de protección.

Tipo D – Riesgo razonablemente aceptable: El riesgo requiere control, pero es de bajo impacto y puede programarse su atención conjuntamente con otras mejoras operativas.

En todos aquellos eventos donde se obtuvieron niveles de aceptación de riesgo con calificaciones **A**, **B** o **C** se emitieron recomendaciones orientadas a disminuir el grado de riesgo.

Se presentan las hojas de trabajo del análisis ¿Qué pasa si...? realizado específicamente para la Estación de Carburación de gas natural comprimido (Anexo).

Como resultado de la aplicación de esta metodología, se determinaron las siguientes situaciones de riesgo.

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

Tabla I.12 Análisis ¿Qué pasa si...? Para el sistema de la estación de regulación y medición

¿Qué pasa si...?	Consecuencia/Peligro	Salvaguardas	F	C	GR	Recomendaciones
1 Falla el medidor por falta de mantenimiento	No se marca el flujo de gas natural en el sistema	Procedimientos de operación y mantenimiento	F2	C1	D	*Realizar inspecciones para determinar la integridad mecánica de los dispositivos de la estación de regulación y medición
2 No hay suministro de gas natural	No hay flujo de combustible	Contrato de suministro de gas natural	F2	C1	D	*Mantener el contrato de suministro de gas natural vigente.
	Retraso en la operación de compresión					
3 Falla la válvula de regulación de presión	Incremento de presión	Procedimientos de operación y mantenimiento	F3	C3	B	*Realizar inspecciones para determinar la integridad mecánica de los dispositivos de la estación de regulación y medición *Tener estricto control sobre la presencia de fuentes de ignición
	Posible daño en tuberías	Válvula de alivio				
	Posible emisión de gas natural, en caso de encontrarse una fuente de ignición posible incendio o explosión y daño al personal	Programa de respuesta a emergencias				
4 Hay incremento anormal de la temperatura en la estación de regulación	Incremento de presión	Procedimiento de carga y descarga de combustible	F2	C3	B	*Tener estricto control sobre la presencia de fuentes de ignición
	Posible daño en tuberías	Mantenimiento preventivo y correctivo				
	Posible emisión de gas natural, en caso de encontrarse una fuente de ignición posible incendio o explosión y daño al personal	Sistema contra incendio				
		Plan de respuesta a emergencias				
5 Desgaste por corrosión o mal mantenimiento de algún componente de la estación de regulación	Posible emisión de gas natural	Mantenimiento preventivo y correctivo	F2	C3	B	*Realizar inspecciones para determinar la integridad mecánica de los dispositivos de la estación de regulación y medición *Tener estricto control sobre la presencia de fuentes de ignición
	Posible fuente de ignición	Sistema contra incendio				



Environmental Services

¿Qué pasa si...?	Consecuencia/Peligro	Salvuardas	F	C	GR	Recomendaciones
	Posibilidad de incendio o explosión	Plan de respuesta a emergencias				
	Posible daño a personal, equipo e instalaciones	Simulacros de operaciones contra incendio				

Tabla I.16 Análisis ¿Qué pasa si...? Para el sistema de compresores

¿Qué pasa si...?	Consecuencia/Peligro	Salvuardas	F	C	GR	Recomendaciones
1 El gas suministrado se encuentra fuera de especificación	Mala calidad del gas natural	Monitoreo de la calidad del gas	F2	C1	D	*Contrato de suministro de gas natural
	Retraso en la operación de compresión	Filtros				
	Falta de suministro de gas natural					
2 Existe daño al compresor por golpe accidental	Mal funcionamiento del sistema compresor	Procedimientos de operación y mantenimiento	F2	C2	B	*Realizar inspecciones para determinar la integridad mecánica de los dispositivos del sistema compresor
	Retraso en la operación de compresión	Programa de respuesta a emergencias				
	Posible emisión de gas natural, en caso de encontrarse una fuente de ignición posible incendio o explosión y daño al personal	Mantenimiento preventivo y correctivo				
3 Hay incremento anormal de la temperatura en el área de compresores	Incremento de presión	Procedimiento de carga y descarga de combustible	F2	C3	B	*Tener estricto control sobre la presencia de fuentes de ignición
	Posible daño en tuberías	Mantenimiento preventivo y correctivo				
	Posible emisión de gas natural, en caso de encontrarse una fuente de ignición posible incendio o explosión y daño al personal	Sistema contra incendio				
		Plan de respuesta a emergencias				

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



¿Qué pasa si...?	Consecuencia/Peligro	Salvaguardas	F	C	GR	Recomendaciones
4 Existe fuga en alguno de los componentes del sistema	Posible emisión de gas natural	Procedimiento de carga y descarga de combustible	F2	C3	B	*Realizar inspecciones para determinar la integridad mecánica de los dispositivos del sistema compresor *Tener estricto control sobre la presencia de fuentes de ignición *Capacitación constante al personal sobre manejo de extintores
	Posible fuente de ignición cercana	Mantenimiento preventivo y correctivo				
	Posibilidad de incendio o explosión	Sistema contra incendio				
	Posible daño a personal, equipo e instalaciones	Plan de respuesta a emergencias				

Tabla I.17 Análisis ¿Qué pasa si...? Para el sistema de dispensarios

¿Qué pasa si...?	Consecuencia/Peligro	Salvaguardas	F	C	GR	Recomendaciones
1 Falla la bomba para descarga de gas natural	No hay flujo de gas natural	Procedimientos de operación y mantenimiento	F2	C1	D	*Realizar inspecciones para determinar la integridad mecánica de los dispositivos con los que cuenta el dispensario
	Retraso en la operación de descarga	Procedimiento de carga y descarga de combustible				
		Mantenimiento preventivo y correctivo				
2 Falla en la alimentación eléctrica a la bomba para descarga de gas natural	No hay flujo de combustible	Procedimientos de operación y mantenimiento	F2	C1	D	*Realizar inspecciones para determinar la integridad mecánica de los dispositivos con los que cuenta el dispensario
	Posible daño a la bomba	Procedimiento de carga y descarga de combustible				
	Retraso en la operación de descarga	Mantenimiento preventivo y correctivo				
3 La manguera está rota o dañada	Posible emisión de gas natural	Procedimiento de carga y descarga de combustible	F2	C3	B	*Realizar inspecciones para determinar la integridad mecánica de los dispositivos con los que cuenta el dispensario
	Posible fuente de ignición	Mantenimiento preventivo y correctivo				

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

¿Qué pasa si...?	Consecuencia/Peligro	Salvaguardas	F	C	GR	Recomendaciones
	Posibilidad de incendio o explosión	Sistema contra incendio				*Tener estricto control sobre la presencia de fuentes de ignición
	Posible daño a personal, equipo e instalaciones	Plan de respuesta a emergencias				
4 Existe fuga de combustible al no detenerse automáticamente el llenado del vehículo o por descuido del operador	Posible emisión de gas natural	Mantenimiento preventivo y correctivo	F2	C2	C	*Capacitación al personal sobre los procedimientos de carga y descarga de gas natural *Tener estricto control sobre la presencia de fuentes de ignición
		Sistema contra incendio				
	Posible fuente de ignición	Plan de respuesta a emergencias				
	Posibilidad de incendio o explosión	Simulacros de operaciones contra incendio				
	Posible daño a personal, equipo e instalaciones					
5 Hay incremento anormal de la temperatura en el área de dispensarios	Posible emisión de gas natural	Sistema contra incendio	F1	C3	C	*Capacitación constante al personal sobre manejo de extintores *Tener estricto control sobre la presencia de fuentes de ignición
	Posibilidad de incendio o explosión	Plan de respuesta a emergencias				
	Posible daño a personal, equipo e instalaciones	Simulacros de operaciones contra incendio				
6 Existe daño en la tubería de alimentación al dispensario	Posible emisión de gas natural	Mantenimiento preventivo y correctivo	F2	C2	C	*Realizar inspecciones para determinar la integridad mecánica de los dispositivos del dispensario *Tener estricto control sobre la presencia de fuentes de ignición *Capacitación al personal sobre los procedimientos de carga y descarga de gas natural
	Posible fuente de ignición	Sistema contra incendio				
	Posibilidad de incendio o explosión	Plan de respuesta a emergencias				



¿Qué pasa si...?	Consecuencia/Peligro	Salvaguardas	F	C	GR	Recomendaciones
	Posible daño a personal, equipo e instalaciones					*Capacitación constante al personal sobre manejo de extintores

En este caso las recomendaciones indicadas para situaciones de riesgo encontradas en el sistema de compresión de gas natural, son las siguientes:

1. Realizar análisis de consecuencias para la etapa de regulación, sistema compresor y suministro de gas natural a vehículos automotores (Dispensarios).
2. Apegarse al programa de mantenimiento.
3. Apegarse al procedimiento de carga de gas natural.
4. Apegarse al procedimiento de inspección de fugas.
5. Realizar inspecciones para determinar la integridad mecánica de los dispositivos de la estación de regulación y medición, el sistema de compresión y dispensarios.
6. Tener estricto control sobre la presencia de fuentes de ignición.
7. Capacitación constante al personal sobre manejo de extintores.
8. Capacitación al personal sobre los sistemas de comunicación de riesgos existentes en la estación de carburación.
9. Contar con señalamientos claros indicando la existencia de tubería y/o equipos.
10. Tener actualizados los procedimientos de operación y mantenimiento.
11. Contar con un sistema de señalización en la estación de gas natural, así como informar al conductor de las medidas de seguridad requeridas.
12. Mantener el área del dispensario libre de obstáculos.
13. Colocar y respetar la ubicación de los extintores, no obstruirlos y mantenerlos siempre visibles.
14. Contar con un programa de inspección y mantenimiento de extintores.
15. Evaluar la efectividad del programa de mantenimiento para garantizar que no exista la posibilidad de fugas de gas natural.

M. en C. Anahí Silvia Sánchez

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



De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis ¿Qué pasa si...? los riesgos más importantes identificados en el sistema de compresión son:

- a) **Etapas de regulación:** la posible liberación de gas natural por alta presión y/o incremento de temperatura en el patín de regulación en donde se regula la presión del sistema a 9.81 bar para el suministro a la estación, la cual podría ser generada por falla en la válvula de regulación o por un incremento anormal de temperatura ya sea en el interior de la estación o en algún área cercana. Este evento fue catalogado como riesgo tipo B (Riesgo indeseable) debido a que tiene como consecuencias la posibilidad de provocar un incendio y causar posibles daños a la población, por tal motivo se recomienda se realice el análisis de consecuencias de dicho evento. Las salvaguardas identificadas para evitar o mitigar los efectos en caso de que se llegara a presentar el evento son programas de mantenimiento y programa de respuesta a emergencias.
- b) **Sistema compresor:** daño en el equipo compresor derivado de algún impacto al equipo, específicamente durante la etapa de compresión esto puede ser principalmente en los dispositivos en donde se lleva a cabo la regulación de presión, la causa principal por la que podría generarse este evento sería por posible impacto al equipo compresor o alguna falla en el sistema por falta o mal mantenimiento o hasta posibles factores ambientales. Lo cual podría ocasionar la liberación del gas y encontrándose alguna fuente de ignición que detone la generación de un incendio o una explosión dada la presión de operación del compresor. Este evento se catalogó como riesgo tipo B (Riesgo indeseable), las salvaguardas identificadas fueron los procedimientos de operación, procedimientos de inspección y mantenimiento, programa de respuesta a emergencias y válvulas de seguridad, sin embargo al ser una consecuencia catastrófica se deberá analizar a detalle a fin de encontrar las medidas necesarias para atenuar el riesgo identificado.
- c) **Suministro de gas natural a vehículos:** se analizó la posibilidad de presentarse una ruptura de la manguera de llenado en los dispensarios a causa de alguna falla del material de elaboración de la manguera o por algún aplastamiento de la misma, así como falla durante el procedimiento de carga. Las consecuencias generadas van desde falta de suministro para la

M. en C. Araceli Silva Sánchez

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



distribución de gas natural hasta posible incendio o explosión en caso de encontrar fuente de ignición, generando daño al personal y/o población. Se catalogó como riesgo tipo B (Riesgo indeseable). Las salvaguardas identificadas fueron el procedimiento de carga del combustible y el programa de respuesta a emergencias.

Para fines de este estudio la determinación de los radios potenciales de afectación se llevará a cabo para los eventos ocasionados por fugas de gas natural, representando los respectivos radios en diagramas de pétalos.

Metodología del análisis de consecuencias

Los escenarios determinados para el análisis de consecuencias son los que resultaron de la jerarquización de riesgos aplicando la metodología Análisis ¿Qué pasa si...?. Para la simulación de los eventos y la determinación de los radios de afectación se utilizó el programa ALOHA® 5.4.7, desarrollado en conjunto por la NOAA y EPA, para la simulación de escenarios de riesgo en un estudio de riesgo ambiental.

Las condiciones climáticas se basaron en la información La estación climatológica más cercana al sitio de estudio es la 22043 Coyotillos, ubicada a aproximadamente 6.5 km de distancia al polígono del proyecto. Se consideró una temperatura promedio ambiente de 17.3°C (temperatura promedio durante el año en la región), y una humedad relativa de 59%. De acuerdo al requerimiento de la SEMARNAT de simular bajo condiciones de dispersión, se utilizó una estabilidad atmosférica F y se utilizó una velocidad de viento de 1.7 m/s.

Descripción de los eventos probables

Se proponen tres eventos probables de fuga de gas natural en diferentes puntos del sistema de compresión. El primero en el patín de regulación (9.81 bar), el segundo en el compresor (regulación a 200 bar) y el tercero en el dispensario (200 bar).

M. en C. Anahí Silvia Sánchez

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



En la tabla I-13 se muestra la descripción de los eventos probables, en base a los cuáles se realizará el análisis de consecuencias.

Tabla I-13 Descripción de los eventos probables.

No.	Escenario	Consideraciones
Gas natural		
1	Fuga de gas natural en patín de regulación	1. Diámetro de la tubería: 3'' 2. Presión: 9.81 bar 3. Fuga transversal
2	Fuga de gas natural en compresor	1. Diámetro de tubería: 1'' 2. Presión: 200 bar 3. Fuga transversal
3	Fuga de gas natural en dispensario	1. Diámetro de manguera: 1'' 2. Presión: 200 bar 3. Fuga transversal

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



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

M. en C. Anahí Silvia Sánchez

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



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

En las Tablas II.1 a II.3 se indican los radios de alto riesgo y amortiguamiento para los eventos analizados correspondientes al gas natural. Asimismo se indican los resultados para los diferentes diámetros de fuga. Se anexan las memorias técnicas de las simulaciones realizadas.

Tabla II.1 Radios de alto riesgo y amortiguamiento para los eventos identificados en la estación de regulación y medición (Escenario 1)

Evento	Consecuencias	Zona de riesgo	
		Alto riesgo (m)	Amortiguamiento (m)
Patín de regulación (9.81 bar)			
Fuga Transversal	Incendio	18	33
	Explosión	No se generó	51

Tabla II.2 Radios de alto riesgo y amortiguamiento para los eventos identificados en los compresores (Escenario 2)

Evento	Consecuencias	Zona de riesgo	
		Alto riesgo (m)	Amortiguamiento (m)
Fuga Transversal	Incendio	25	46
	Explosión	No se generó	34

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

Tabla II.3 Radios de alto riesgo y amortiguamiento para los eventos identificados en los dispensarios (Escenario 3)

Evento	Consecuencias	Zona de riesgo	
		Alto riesgo (m)	Amortiguamiento (m)
Fuga Transversal	Incendio	25	46
	Explosión	No se generó	54

De acuerdo a los resultados mostrados en las tablas anteriores, se puede observar que todos los eventos tienen consecuencias de incendio, siendo los radios de riesgo mayores los obtenidos para el segundo y tercer escenario, es decir, para el compresor y los dispensarios, para los niveles de radiación de alto riesgo y amortiguamiento (5 Kw/m^2 y 1.4 Kw/m^2). En el caso de explosión, a pesar de que se alcanza a generar dicha consecuencia para todos los eventos, únicamente se obtuvieron radios para una sobrepresión de 0.5 lb/plg^2 (Amortiguamiento).

II.1 RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN

Una vez identificados los eventos máximos probables, se realizó el análisis de consecuencias para poder describir los escenarios de ocurrencia de cada uno de los eventos probables de riesgo.

Para definir y justificar las zonas de seguridad al entorno de la instalación, se utilizaron los criterios que se indican en la Tabla II.1, normados por la SEMARNAT.

Tabla II.1 Criterios utilizados para definir y justificar las zonas de seguridad

Zonas	Toxicidad (Concentración)	Inflamabilidad (Radiación térmica)	Explosividad (Sobrepresión)
Zona de Alto Riesgo	IDLH	5 kW/m^2 ó $1500 \text{ BTU/Pie}^2 \text{ h}$	$1,0 \text{ lb/plg}^2$
Zona de Amortiguamiento	TLV8 o TLV15	$1,4 \text{ kW/m}^2$ o $440 \text{ BTU/Pie}^2 \text{ h}$	$0,5 \text{ lb/plg}^2$



NOTAS:

1. En las modelaciones por toxicidad, deben considerarse las condiciones meteorológicas más críticas del sitio con base en la información de los últimos 10 años, en caso de no contar con dicha información, deberá utilizarse estabilidad clase F y velocidad del viento de 1.5 m/s.
2. Para el caso de simulaciones por explosividad, deberá considerarse en la determinación de las zonas de alto riesgo y amortiguamiento el 10% de la energía liberada.

A continuación se muestran los resultados obtenidos para cada evento, así como las gráficas indicando las variaciones de radiación térmica y sobrepresión vs distancia para cada tamaño de fuga simulado.

Escenario 1. Fuga de gas natural en la estación de regulación y medición

Tabla 11.4 Escenario 1. Fuga de gas natural en el patín de regulación con condiciones de presión a 9.81 bar, con la posible formación de un incendio.

Patín de regulación							
Tamaño de fuga	Masa quemada (Kg)	Velocidad de combustión (Kg/min)	Long. Máx. de la flama (m)	Radio de afectación por incendio (m)		Radio de afectación por explosión (m)	
				5 Kw/m ²	1.4 Kw/m ²	1 psi	0.5 psi
48 Bar							
Fuga transversal	14,182	424	7	18	33	No se generó	51

A continuación se muestran los radios de afectación de la fuga transversal en la primera regulación del patín de regulación a una presión de 9.81 bar, con los niveles de radiación térmica y sobrepresión seleccionados. Como se puede observar en las gráficas se presentaron radios de alto riesgo y amortiguamiento para incendio y para explosión no se alcanzaron a generar las consecuencias.

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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

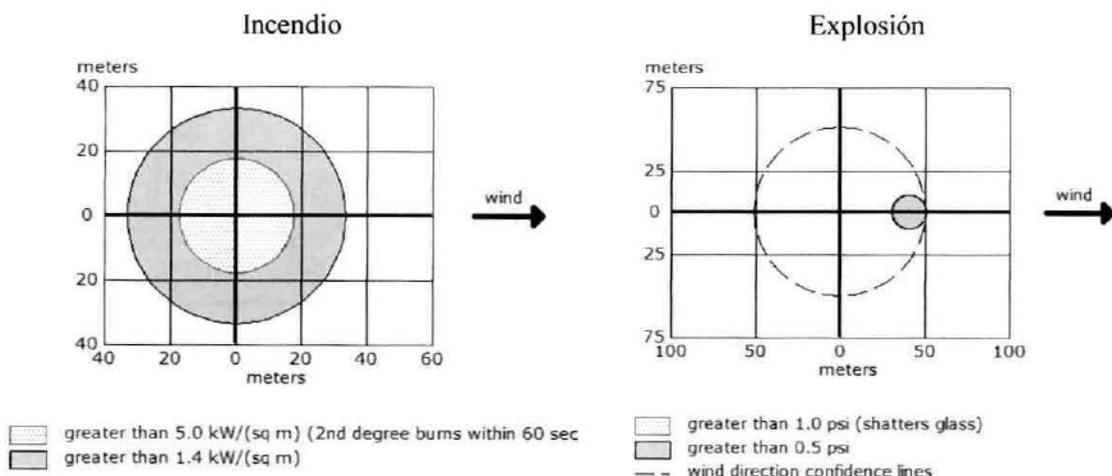


Figura II.4 Radios de afectación de fuga transversal en la primera regulación en el patín de regulación a una presión de 9.81 bar.

Escenario 2. Fuga de gas natural en compresores

Tabla II.2 Escenario 2. Fuga de gas natural en compresores.

Compresor Segunda Regulación							
Tamaño de fuga	Masa quemada (Kg)	Velocidad de combustión (Kg/min)	Long. Máx. de la flama (m)	Radio de afectación por incendio (m)		Radio de afectación por explosión (m)	
				5 Kw/m ²	1.4 Kw/m ²	1 psi	0.5 psi
Fuga transversal	29,059	1,030	3	25	46	No se generó	34

A continuación se muestran los radios de afectación por fuga transversal en compresores, con los niveles de radiación térmica y sobrepresión seleccionados. Se obtuvieron consecuencias de incendio para los dos niveles de riesgo, en caso de explosión, únicamente se presentó el evento para la zona de amortiguamiento.

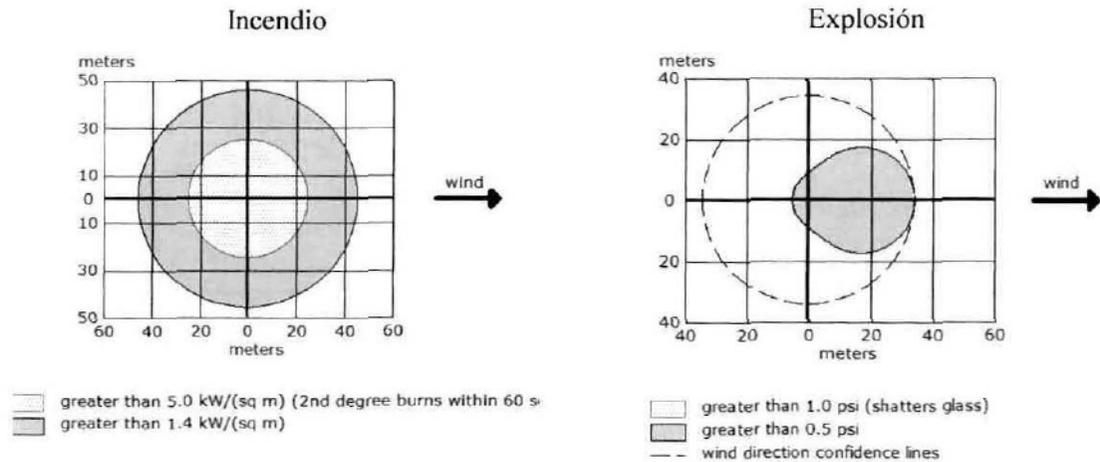


Figura II.5 Radios de afectación por fuga transversal en compresores a una presión de 200 bar.

Escenario 3. Fuga de gas natural en dispensarios

Tabla II.3 Escenario 3. Fuga de gas natural en dispensarios

Tamaño de fuga	Masa quemada (Kg)	Velocidad de combustión (Kg/min)	Long. Máx. de la flama (m)	Dispensarios			
				Radio de afectación por incendio (m)		Radio de afectación por explosión (m)	
				5 Kw/m ²	1.4 Kw/m ²	1 psi	0.5 psi
Fuga transversal	29,059	1,030	3	25	46	No se Generó	54

A continuación se muestran los radios de afectación por fuga transversal en línea de 1" de diámetro en dispensarios, con los niveles de radiación térmica y sobrepresión seleccionados.

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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

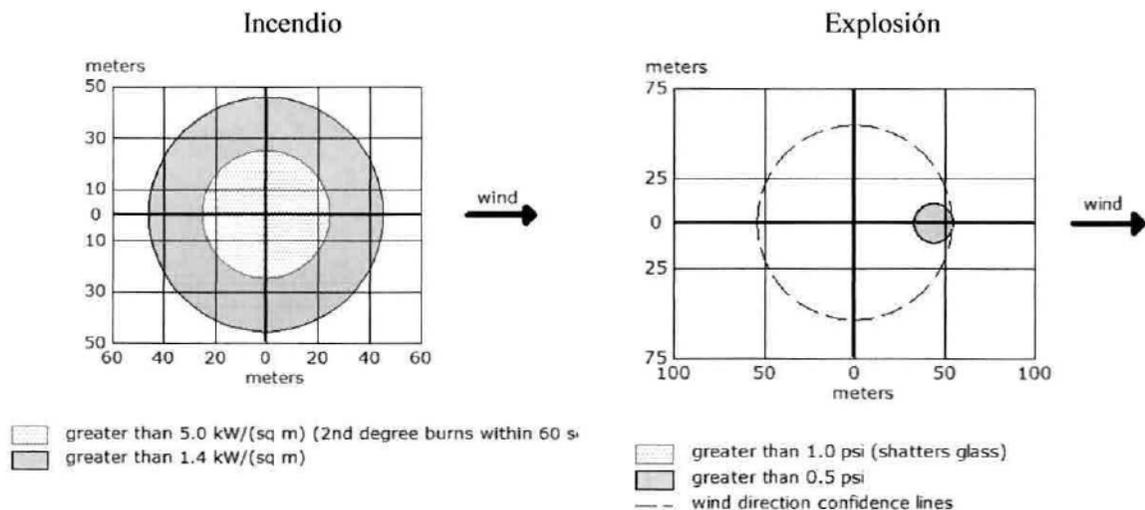


Figura II.5 Radios de afectación por fuga transversal en dispensarios

II.2 INTERACCIONES DE RIESGO

De acuerdo a los resultados mostrados en las tablas y gráficas anteriores, en donde se indican los radios de alto riesgo y amortiguamiento para cada uno de los escenarios analizados en el Sistema de Gas Natural Comprimido, se puede observar que los escenarios que presentan los radios de alto riesgo y amortiguamiento mayores, es en los escenario 2 y 3 relativo al compresor y a los dispensarios en donde se maneja una presión de 200 bar, la regulación se lleva a cabo en el equipo compresor y el despacho del gas natural comprimido en los dispensarios, se simuló un evento para una fuga transversal (colapso de la tubería) en la línea del compresor y en la manguera del dispensario de una pulgada de diámetro. Para estos escenarios se obtuvo como consecuencia un incendio tipo dardo con un radio de alto de riesgo de 25 m y un radio de amortiguamiento de 46 m, en cuanto a la consecuencia de explosión no se alcanza a generar dicha consecuencia para el nivel de 1 psi (alto riesgo) dado que no se alcanza el límite inferior de explosividad del gas natural para este sobrepresión, sin embargo se prevé un radio de amortiguamiento de 34 m para una sobrepresión de 0.5 psi. Es importante identificar



las fuentes de ignición que se pudieran encontrar en ese radio, así como evitar que la temperatura se eleve o que la fuga sea de larga duración a fin de evitar que se genere un daño mayor.

En segundo lugar de importancia se tiene el escenario No. 1 correspondiente a una fuga en la estación de regulación y medición, específicamente en la línea de salida del gas en donde se maneja una presión de 9.81 bar. Se obtuvieron radios de alto riesgo y amortiguamiento para un incendio tipo dardo derivados de una fuga transversal en la línea del patín de regulación con radios de 18 y 33 m, respectivamente. Cabe mencionar que para este escenario no se generó la consecuencia de explosión para una sobrepresión de 1 psi (alto riesgo) y para una sobrepresión de 0.5 psi (amortiguamiento) se generó un radio de 51 metros.

Representar las zonas de alto riesgo y amortiguamiento en un plano a escala adecuada donde se indiquen los puntos de interés que pudieran verse afectados.

Se anexan los diagramas de pétalos que comprenden las zonas de alto riesgo y amortiguamiento.

Realizar un análisis y evaluación de posibles interacciones de riesgo con otras áreas, equipos o instalaciones próximas a la instalación que se encuentren dentro de la zona de alto riesgo, indicando las medidas preventivas orientadas a la reducción del riesgo de las mismas.

La estación de servicio de gas natural comprimido, se ubica en el Municipio de El Marqués, Querétaro, Qro., La Figura II.6 muestra la ubicación de la estación de compresión.

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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



Figura II.6 Ubicación de la estación de carburación de gas natural

Como puede observarse en los diagramas de pétalos (anexo) que muestran las zonas de alto riesgo y amortiguamiento para los eventos asociados a sistema de compresión de gas natural, la mayoría de los escenarios con radios de alto riesgo (5 Kw/m^2) salen del límite de propiedad del predio, lo que implica que las interacciones se darán con los predios colindantes.

Escenario 1. Fuga de gas natural en la estación de regulación y medición

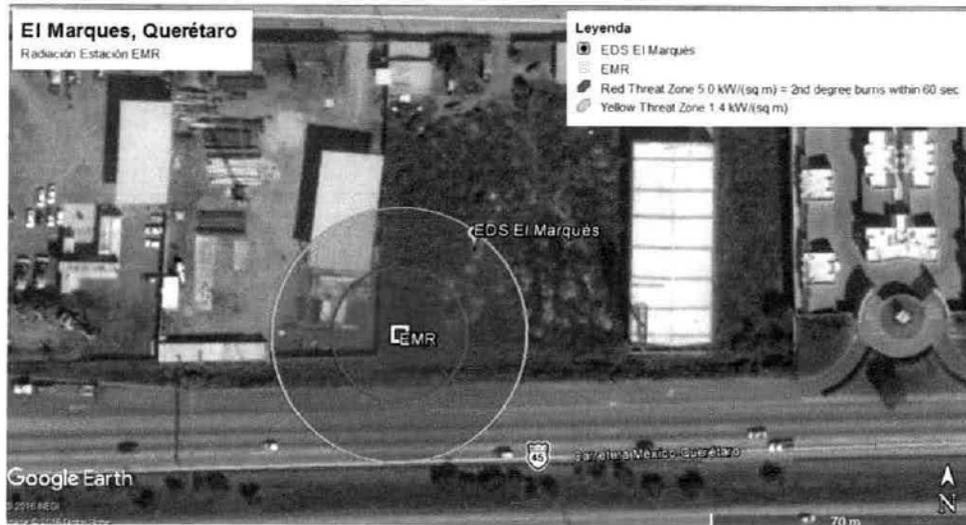


Figura II.7 Radios de alto riesgo y amortiguamiento para una fuga transversal en la salida de la estación de regulación y medición (ERM) a 9.81 bar de presión. (Radio amarillo: incendio amortiguamiento; radio rojo: incendio alto riesgo)

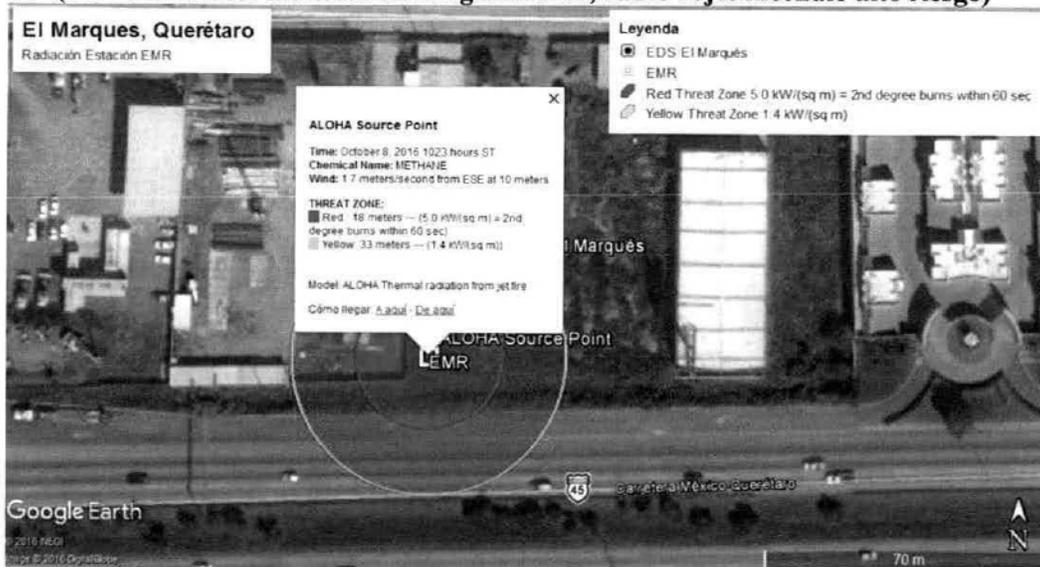
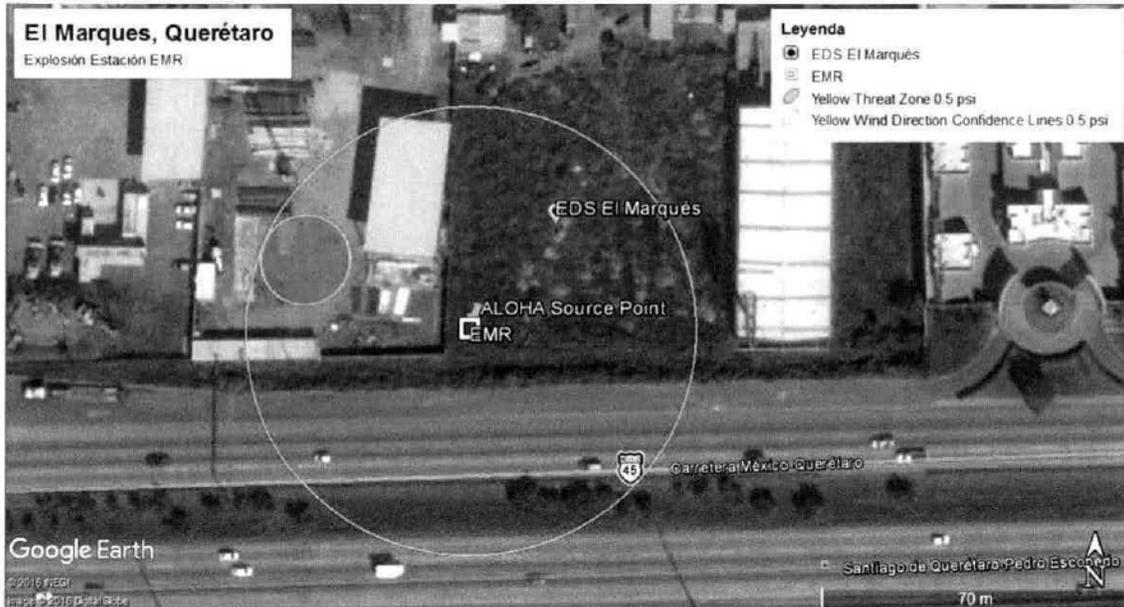


Figura II.8 Radios de alto riesgo y amortiguamiento para una fuga transversal en la salida de la estación de regulación y medición (ERM) a 9.81 bar de presión. (Radio amarillo: incendio amortiguamiento; radio rojo: incendio alto riesgo)



**Figura II.7 Radios de amortiguamiento para una fuga transversal en EMR
(Circulo amarillo: explosión amortiguamiento)**

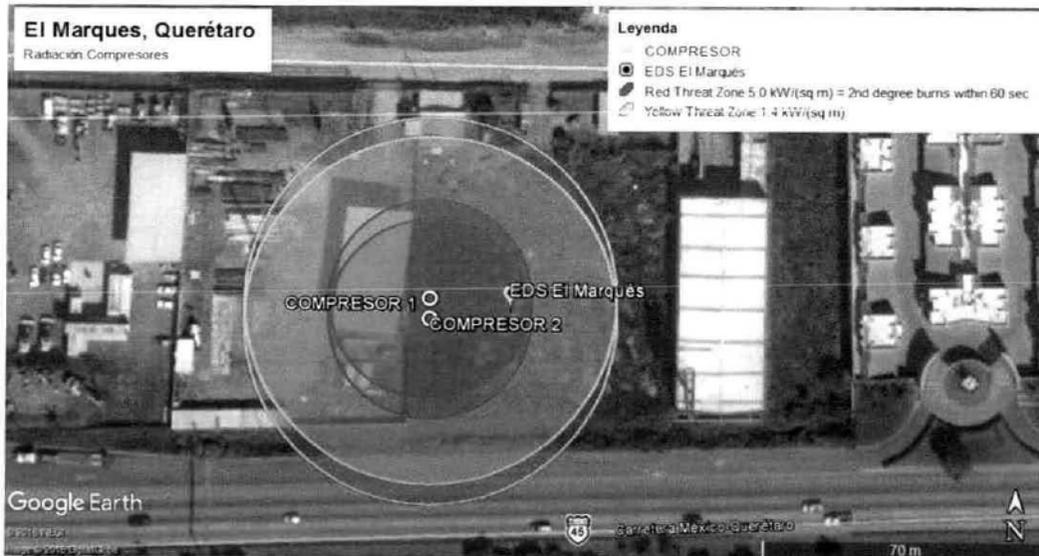


**Figura II.10 Radios de amortiguamiento para una fuga transversal en EMR.
(Circulo amarillo: explosión amortiguamiento)**

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

Como se mencionó en el análisis de consecuencias, este escenario obtuvo el segundo nivel de importancia dados los radios de alto riesgo obtenidos para la generación de un incendio. Como se puede ver en los diagramas de pétalos (figura superior) la afectación por un incendio derivado de una fuga transversal en el patín de regulación a una presión de 9.81 bar, cuyo radio de alto riesgo es de 18 m, sale del polígono del predio de la estación de compresión. Las principales afectaciones que se dieron dentro de la estación de compresión incluyen la estación de regulación y medición y el acceso de entrada a la estación de compresión. Las afectaciones fuera del predio de la instalación se dieron en la Autopista México-Querétaro y al predio ubicado al oeste de la estación. Las personas afectadas serían básicamente el personal de la estación por lo que es importante que dicho personal tenga conocimiento de los riesgos involucrados por el manejo de gas natural comprimido y la respuesta ante alguna contingencia presentada.

Escenario 2. Fuga de gas natural en compresores



**Figura II.11 Radios de alto riesgo y amortiguamiento para una fuga transversal en compresores C- 1 y C 2- de gas natural.
(Radio rojo: incendio alto riesgo; Radio amarillo: incendio amortiguamiento)**

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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



Figura II.12 Radios de alto riesgo y amortiguamiento para una fuga transversal en compresores C-1 y C 2- de gas natural.

(Radio rojo: incendio alto riesgo; Radio amarillo: incendio amortiguamiento)

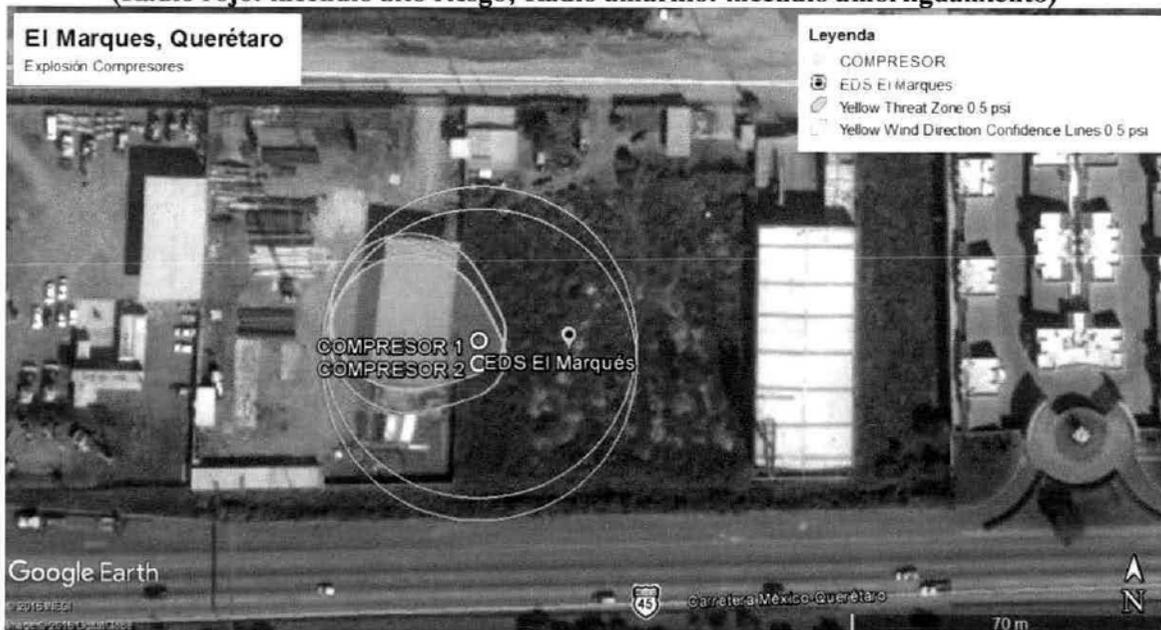


Figura II.13 Radios de amortiguamiento para una fuga transversal en compresores. (Pluma amarilla: explosión amortiguamiento)

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

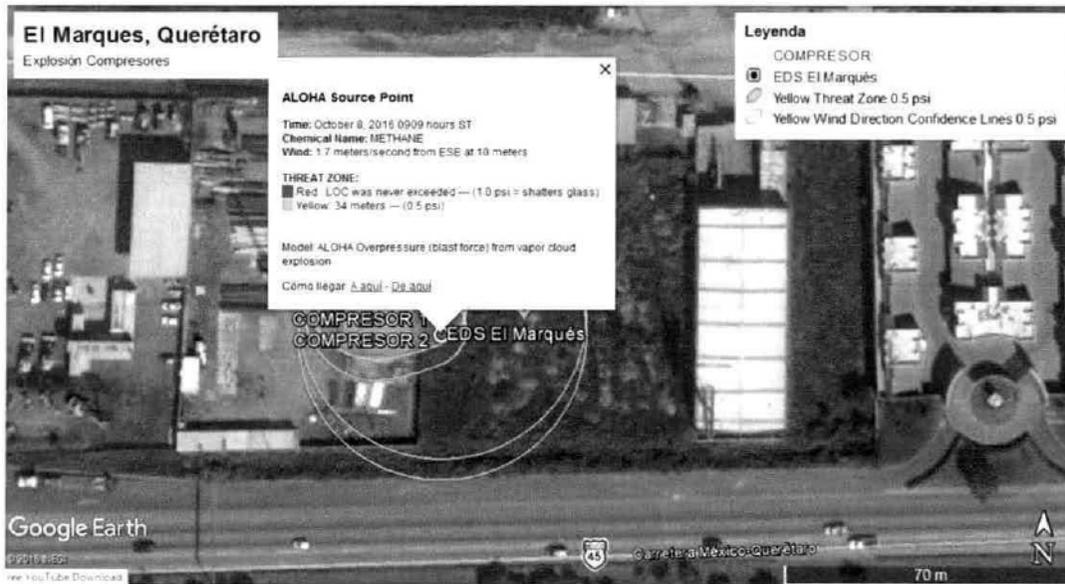


Figura II.14 Radios de amortiguamiento para una fuga transversal en compresores. (Pluma amarilla: explosión amortiguamiento)

Los radios en la imagen anterior muestran los resultados obtenidos de la simulación de una fuga transversal en los compresores de la estación a una presión de 200 bar. Como se muestra en la figura las principales interacciones que se darían dentro del radio de alto riesgo obtenido (25 m) sería con los equipos compresores, dispensarios y en su caso los vehículos en los despachadores, fuera del predio existe daño al predio ubicado al Oeste. Cabe mencionar que no se alcanzan a generar radios de alto riesgo para explosión, únicamente se alcanza a generar el radio de amortiguamiento para dicha consecuencia, el cual se ubica dentro del predio. Se podrían dar daños y lesiones al personal que opera la estación de compresión y personal de la bodega colindante, estas lesiones podrían llegar a quemaduras de segundo grado dependiendo del tiempo de exposición a una radiación de 5 Kw/m^2 . Derivado de esto se propone un estricto control de fuentes de ignición, así como una rápida respuesta a emergencias a fin de no generar altas temperaturas durante un tiempo prolongado, así como planes de respuesta a emergencia y la infraestructura necesaria para combatir dichos eventos y una comunicación eficiente con la empresa ubicada al Oeste del predio. Cabe mencionar que el área de compresores cuenta con una reja de acero y protección contra impacto a fin de evitar cualquier golpe

a los compresores, así como un muro de concreto de 3 metros de altura que, en caso de presentarse algún evento, este muro atenuará la consecuencia evitando daños a la bodega colindante.

Escenario 3. Fuga de gas natural en dispensarios

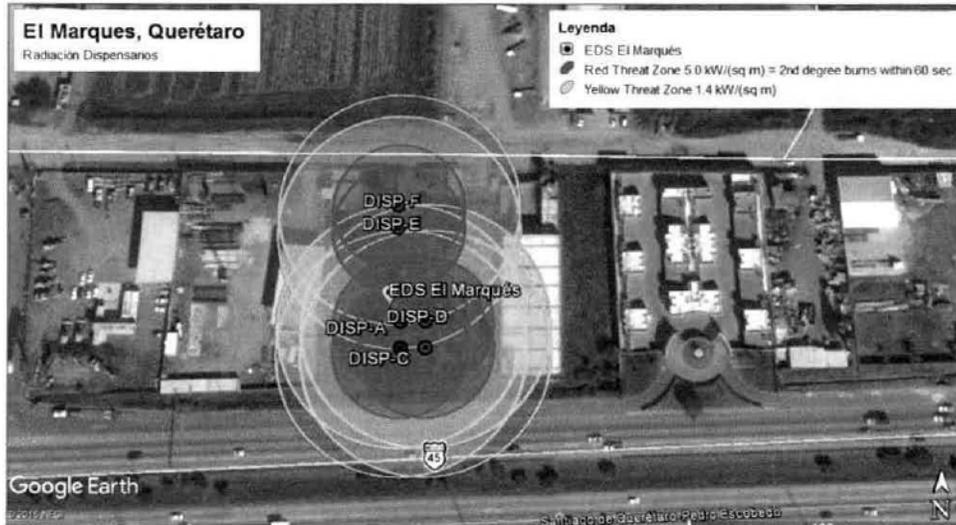


Figura II.15 Radios de alto riesgo y amortiguamiento para una fuga transversal en dispensarios.

(Radio rojo: incendio alto riesgo; Radio amarillo: incendio amortiguamiento)

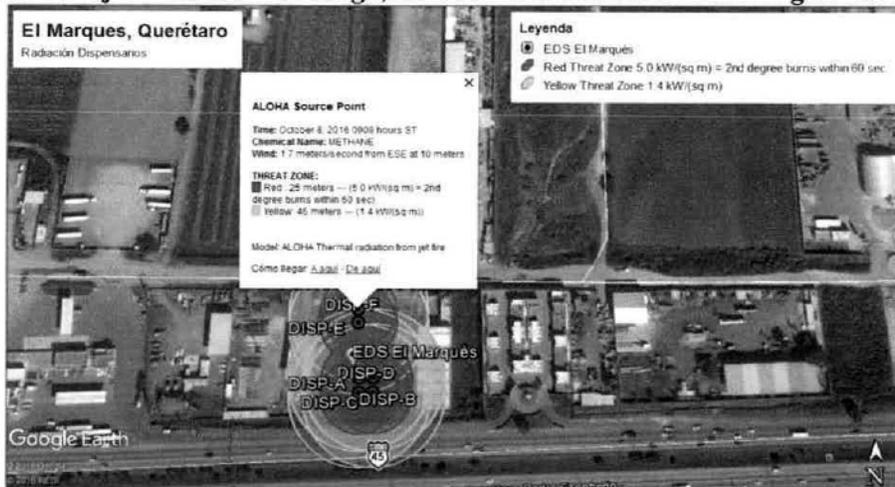
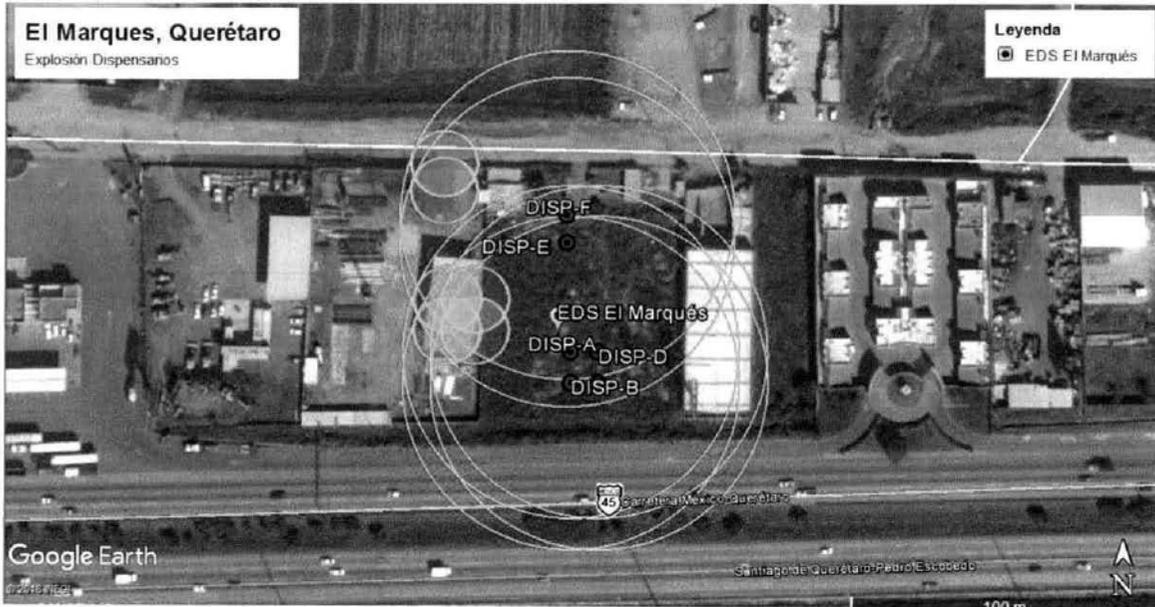


Figura II.16 Radios de alto riesgo y amortiguamiento para una fuga transversal en dispensarios.

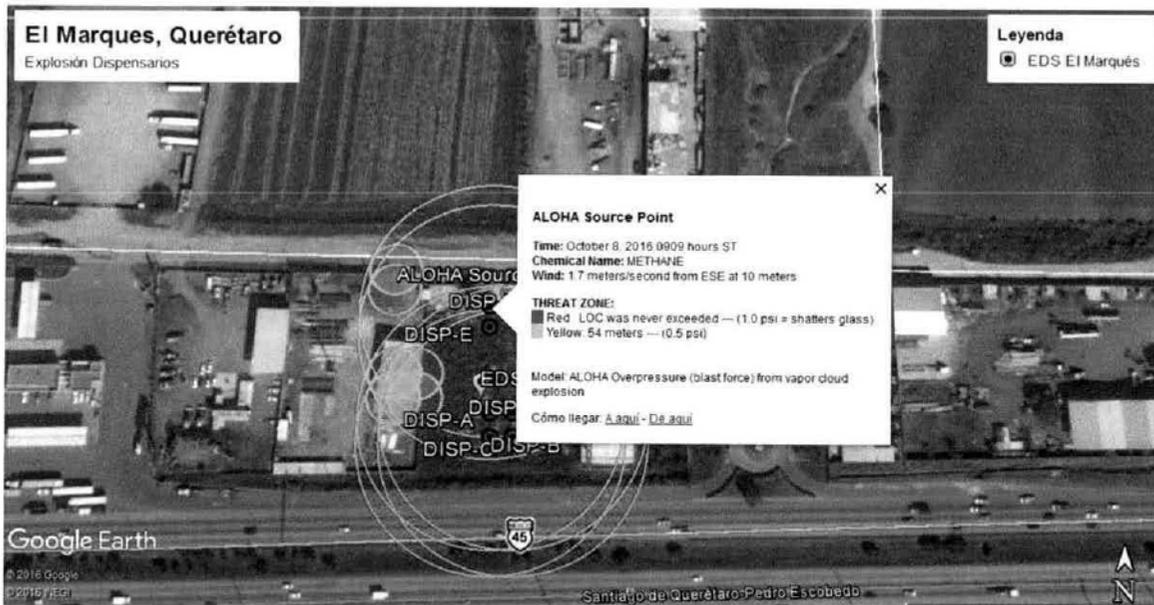
(Radio rojo: incendio alto riesgo; Radio amarillo: incendio amortiguamiento)

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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



**Figura II.17 Radios de amortiguamiento para una fuga transversal en dispensarios.
(Circulo amarillo: explosión amortiguamiento)**



**Figura II.18 Radios de amortiguamiento para una fuga transversal en dispensarios.
(Circulo amarillo: explosión amortiguamiento)**

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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



Para el escenario 3 se tienen consecuencias de incendio y explosión para el evento simulado de fuga transversal de gas natural en línea de 1" de diámetro en dispensarios, como se puede observar en las figuras anteriores los radios de alto riesgo salen del predio de la estación, afectando una parte de la Autopista México-Querétaro en caso de que se presente una fuga e incendio en los dispensarios A, B, C, D, y en caso de que el evento se presente en los dispensarios E y F las afectaciones podrían llegar a los predios ubicados al Norte del predio. Dentro de la estación las áreas afectadas comprenden dispensarios, área de compresores, oficinas, estacionamiento y tienda de conveniencia. Es importante contar con un adecuado sistema de señalamientos en el área de descarga y que los operadores cuenten con la capacitación necesaria para operar tanto el equipo compresor como los dispensarios.

Finalmente cabe mencionar que el predio en donde se pretende ubicar la estación de carburación no colinda con desarrollos habitacionales, escuelas u hospitales, por lo que ninguno de estos desarrollos se vería afectado por la construcción y operación de la estación de carburación. Asimismo, la estación se encuentra en un predio compatible con las actividades desarrolladas en las colindancias.

II.3 EFECTOS SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL

Integración e interpretación del inventario ambiental

Como se puede observar este pequeño predio no cuenta con grandes características ambientales, dado que se encuentra urbanizado totalmente e inmerso en una zona industrial, por lo que la actividad pretendida no ocasionará impactos ambientales importantes en la zona.

Prácticamente se puede afirmar que no existe fauna nativa en el predio ya que no se detectaron individuos arbóreos, el predio tuvo un uso agrícola y actualmente se encuentra en desuso.

Por el predio no cruzan arroyos ni cuerpos de agua de ninguna índole, y la topografía es plana, toda vez que es un predio de pequeña superficie. Se cuenta con estudio de mecánica de suelos (anexo).

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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



Síntesis del inventario

Componente Físico Natural.- Con base en los recorridos de campo y a la descripción biofísica y socioeconómica del presente capítulo, el escenario original del sitio del proyecto **Estación de servicio de gas natural comprimido para uso automotor NATGAS “El Marqués”**, se describe de la siguiente manera; se ubica Fracción 2A Parcela No. 75 Z-2 P1/1, Ejido El Colorado, Municipio El Marqués, Querétaro, Qro, sobre la Carretera México – Querétaro, a la altura del Parque Industrial El Marqués., tanto su Sistema Ambiental como el polígono del proyecto se encuentran en zona de clima Semiseco templado, con un rango de temperatura que va de los 16 a los 18°C y un rango de precipitación de 450 a 630mm; ubicado en la Provincia Fisiográfica del el Eje Neovolcánico, Subprovincia Llanuras y sierras de Querétaro e Hidalgo, entre las mesetas volcánicas que caracterizan el límite oriental del Valle de Querétaro, donde se localizan la mayor parte de la zona urbana de la Ciudad de Querétaro; los tipos de roca predominante en el Sistema Ambiental Basalto, suelo aluvial y arenisca específicamente en el polígono de estudio y presenta suelo tipo vertisol.

Hidrológicamente, se localiza dentro de la Región Hidrológica Lerma-Chapala-Santiago, Cuenca Río Laja, Subcuenca y Río Apaseo-Querétaro y Microcuenca Gral Lázaro Cárdenas, en el sitio y cerca del mismo, no se localizan cuerpos de agua que puedan sufrir impacto. En cuanto a hidrología subterránea el predio del proyecto se localiza en el Acuífero Valle de San Juan considerado en sobreexplotación.

De manera particular, el polígono del proyecto presenta vegetación secundaria muy degradada, sin reportes de especies consideradas con estatus de conservación conforme al listado de la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Se trata de una zona ya impactada por actividades antrópicas y que no está considerada dentro de los ordenamientos locales como de conservación.

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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



Environmental Services

El componente socioeconómico.- debido al acelerado crecimiento poblacional de la zona conurbada, a la cual pertenece el Municipio El Marques, requiere de más servicios que contribuyen a mejorar la economía local y regional.

De manera particular, llevar a cabo la ejecución del proyecto **Estación de servicio de gas natural comprimido para uso automotor NATGAS “El Marqués”**, beneficia por la generación de 123 empleos temporales durante su construcción y 11 empleos permanentes durante su etapa operativa.

El sitio donde se ubica el polígono del proyecto no está dentro de alguna zona de monumentos históricos inscrita en la lista del patrimonio mundial de la UNESCO que regula el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), ni otros sitios de interés social, por lo que se asegura que no se producirán impactos sociales en la región por la ejecución de la obra, por lo contrario, brindará un servicio a la comunidad.

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



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

M. en C. Anahí Silvia Sánchez

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



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

III.1 RECOMENDACIONES TÉCNICO-OPERATIVAS

Recomendaciones generales

1. Evaluar periódicamente la capacitación del personal que opere el equipo compresor y los dispensarios a fin de comprobar que conocen los procedimientos de operación, mantenimiento y de emergencia.
2. Dar seguimiento a recorridos diarios a todo el sistema compresor a fin de detectar cualquier daño para que sea corregido de inmediato antes de que pudiera salirse de control.
3. Difundir periódicamente los procedimientos de respuesta a emergencias.

Recomendaciones derivadas del análisis ¿Qué pasa si...?

1. Realizar análisis de consecuencias para la etapa de regulación, sistema compresor y suministro de gas natural a vehículos automotores (Dispensarios).
2. Apegarse al programa de mantenimiento.
3. Apegarse al procedimiento de carga de gas natural.
4. Apegarse al procedimiento de inspección de fugas.
5. Realizar inspecciones para determinar la integridad mecánica de los dispositivos de la estación de regulación y medición, el sistema de compresión y dispensarios.
6. Tener estricto control sobre la presencia de fuentes de ignición.
7. Capacitación constante al personal sobre manejo de extintores.
8. Capacitación al personal sobre los sistemas de comunicación de riesgos existentes en la estación de carburación.
9. Contar con señalamientos claros indicando la existencia de tubería y/o equipos.
10. Tener actualizados los procedimientos de operación y mantenimiento.

M. en C. Araceli Silva Sánchez
Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



11. Contar con un sistema de señalización en la estación de gas natural, así como informar al conductor de las medidas de seguridad requeridas.
12. Mantener el área del dispensario libre de obstáculos.
13. Colocar y respetar la ubicación de los extintores, no obstruirlos y mantenerlos siempre visibles.
14. Contar con un programa de inspección y mantenimiento de extintores.
15. Evaluar la efectividad del programa de mantenimiento para garantizar que no exista la posibilidad de fugas de gas natural.

Recomendaciones derivadas del análisis de consecuencias

1. Considerar los radios de afectación obtenidos en las simulaciones para determinar las rutas de evacuación y rutas alternas en caso de presentarse algún evento de incendio o explosión que genere daños en las instalaciones de la estación de compresión y fuera de ella.
2. Asegurar que el personal que opera la estación de compresión de gas natural esté debidamente capacitado en el uso de equipo contra incendio.
3. Contar con un sistema de comunicación de peligros que incluya las brigadas de emergencias de la empresa ubicada al norte del predio y la de la estación de carburación.
4. Tener estricto control del mantenimiento y vigilancia del estado físico del equipo compresor y de los dispensarios.
5. Llevar registros documentales del estado en el que se encuentran las tuberías, equipos, tanques, instrumentación del sistema de compresión y dispensarios.
6. Asegurar que la estación de compresión sea instalada y operada de acuerdo a la normatividad vigente aplicable a las instalaciones de manejo de gas natural.
7. Capacitar periódicamente al personal involucrado en los riesgos del manejo de materiales inflamables.
8. Contar con un adecuado Programa de Prevención de Accidentes.
9. Evaluar la efectividad del plan de respuesta interno y externo.

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



10. Coordinación y cooperación con las autoridades municipales, bomberos y policía, intercambios de experiencia y capacitación mutua.

III.1.1 Sistemas de seguridad

En caso de una emergencia en el área donde se encuentre el surtidor o cualquier otra área de la estación, que involucre una desconexión de la válvula breakaway, una fuga de gas, incendio o cualquier otro mal funcionamiento o accidente, las siguientes precauciones deben ser tomadas en cuenta:

En el área del surtidor tendrá un interruptor de presión rojo llamado interruptor de parada de emergencia (ESD). La ubicación de esta pieza debe hacerse familiar y accesible a todo el personal. En caso de emergencia despresurizar el botón de emergencia. Una vez despresurizado toda la operación de la estación se cerrará inmediatamente. Luego de la activación puede ocurrir lo siguiente:

Todas las fuentes de poder del surtidor y compresor se apagaran

El compresor se apagará

La presión de la cascada de almacenamiento será aislada del resto de la estación con las válvulas de cierre de emergencia

Las válvulas secuenciales o de control de flujo en el surtidor se cerraran para aislar el gas de la boquilla de llenado

Toda la operación de la estación cesará hasta que los controles eléctricos de la estación sean reiniciados

En caso de que ocurra una fuga durante el llenado, el surtidor tiene una válvula de cierre de emergencia en la cabina. Cierre manualmente esta válvula hasta que la fuga sea reparada o corregida. Esto terminará el llenado y aislará del suministro de gas vehículo. Después de corregida la fuga, se abre la válvula de cierre de emergencia y comienza el llenado nuevamente.

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



Metodología para la detección, control y eliminación de fugas

El monitoreo sistematizado de las tuberías en busca de fugas es la mejor herramienta preventiva ya que permite localizar y eliminar las fugas antes de que se hagan peligrosas.

El programa de mantenimiento comprende rutinas de detección, control y eliminación de fugas.

En todos los casos de fuga identificadas en las instalaciones internas del usuario, previa notificación, el operador del sistema suspenderá el servicio hasta que el usuario notifique de la reparación acompañada del dictamen de una unidad de verificación o, en su defecto que ésta sea verificada por nuestro personal técnico.

En las instalaciones de los usuarios pueden ocurrir fugas por diversas causas, siendo responsabilidad del usuario su detección y control.

Como soporte técnico hacia los usuarios, a solicitud de parte, la empresa prestará el servicio de reparación de las fugas el cual debe ser remunerado.

Para las instalaciones nuevas o aquellas que no hayan funcionado durante tres meses, la conexión del servicio se efectuará hasta que el usuario notifique a la empresa la terminación de la instalación en ambos casos acompañada del informe técnico de la construcción y pruebas, en cumplimiento de la NOM-002-SECRE-2010, con el sello de una unidad de verificación o, a falta de ellas, que la instalación sea verificada por personal técnico del operador del sistema.

Así mismo se instrumentará un plan de prevención en las instalaciones de aprovechamiento de los usuarios, a través del cual se lleve a cabo:

- La sensibilización en cuanto a la prevención y control de riesgos hacia los usuarios, y
 - Verificaciones anuales por empleados de NATGAS llevando el control de hermeticidad y buen funcionamiento del conjunto regulador y medidor así como el control de hermeticidad de la instalación, verificando que el medidor no funcione cuando ningún aparato de consumo se encuentre en operación.
- a) Equipo, herramientas y materiales necesarios para controlar una contingencia:

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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



Environmental Services

- a. Vehículos;
 - b. Retroexcavadora;
 - c. Carpeta con los planos del sistema;
 - d. Equipo de comunicación (uno por persona de cada cuadrilla);
 - e. Explosímetro;
 - f. Equipo de ionización de gas flama;
 - g. Barricadas y equipo de control de tráfico;
 - h. Extintor de incendio y equipo de protección personal;
 - i. Soldadoras por termofusión, manuales y eléctricas para todos tamaños de tubería;
 - j. Planta de luz autónoma;
 - k. Herramienta manual diversa, picos, palas, hachas;
 - l. Cable de cobre desnudo y pinzas de aterrizaje;
 - m. Sacos de manta o yute;
 - n. Bidones con agua;
 - o. Camisas contra fugas para todos tamaños de tubería;
 - p. Tubería en todos los tamaños, y
 - q. Globos de cierre en todos los tamaños de tubería.
- Se anexa en el disco el documento electrónico del manual de instalación, operación y mantenimiento del equipo compresor.
 - Se anexa en el disco el documento electrónico del manual de instalación, operación y mantenimiento de los dispensarios IMW D-3I/1 L-SF-2H

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



III.1.2 Medidas preventivas

Las medidas de seguridad preventivas que se tienen establecidas para evitar accidentes de cualquier índole dentro del sistema de compresión de gas natural son:

a) Plan de control de contingencias

Contingencia es cualquier evento que pueda poner en peligro o que amenace la seguridad y el bienestar del público en general, la seguridad de los empleados y la operación segura de las instalaciones del sistema de descompresión. Esto significa la presencia de cualquier situación que involucre:

- La detección de olor a gas dentro o cerca de una edificación;
- Fuego localizado cerca de, o en las instalaciones del sistema de descompresión;
- Una explosión que haya ocurrido en o cerca de las instalaciones del sistema de compresión;
- Un desastre natural, tal como un terremoto, inundación, tornado o tormenta violenta que pueda afectar las instalaciones del sistema de descompresión, y
- Una rotura de tubería que ponga en peligro o amenace la seguridad del público en general, de los empleados o de cualquiera de sus usuarios.

COMITÉ INTERNO DE PROTECCIÓN CIVIL:

1.- Objetivo:

- Conocer el funcionamiento y riesgo de los equipos con los que se trabajan a diario.
- Ejecutar las acciones preventivas y de auxilio, establecidas en el presente plan de contingencias
- Fomentar una cultura de prevención dentro y fuera de las instalaciones

2.- Acta de integración del comité interno de Protección Civil:

M. en C. Anahi Silvia Sanchez

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



3.- Descripción de funciones del coordinador general y suplente:

Coordinador General y suplente: Se encargará de atender, comunicar y manejar la información de los incidentes con los clientes y la comunidad en general, así como mantener la comunicación con los proveedores para dar las notificaciones correspondientes.

4.- Descripción de las funciones de los Jefes de Brigadas:

- Realizar un análisis de los hechos sucedidos, revisando los procesos y protocolos correspondientes para identificar posibles causas o áreas de oportunidad.
- Mantener comunicación directa con el área de mantenimiento en caso de requerir su intervención
- Dependiendo de la emergencia en las EDS, se tendrá contacto con el área de RH (recursos humanos), para efectuar los trámites correspondientes con los centros de salud.
- Realizar un reporte que contenga el número de personas que fueron evacuadas durante la emergencia.
- Finalmente elaborar un reporte en donde se describa el estado de las operaciones de las estaciones después de la emergencia, así como también las circunstancias que se presentaron

FORMACIÓN DE BRIGADAS.

1.- Acta de integración de Brigadas de Emergencia:

2.- Características que deben tener los brigadistas:

El brigadista es personal de la misma estación, los cuales antes de laborar cuentan con la capacitación sobre “Atención a Cliente” y “Cómo Operar el equipo de la EDS”. Continuamente se realizan 4 capacitaciones/simulacros en el año.

3.- Colores de identificación de las brigadas:

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



Un aspecto relevante en la integración de brigadas de emergencia, es que el personal interno/externo que tenga acceso a las instalaciones de la EDS, pueda identificar a los brigadistas para atender y/o prevenir una emergencia. Natgas toma la decisión de que los brigadistas utilicen un brazalete con el logo de la brigada a la que pertenecen sobre la camisa o manga de la camisa. Mismo que será portado en las instalaciones de la empresa.

Adicionalmente se puede colocar en un tablero la información de los brigadistas durante el tiempo que permanezcan en la empresa.

- Rojo: Primeros Auxilios y llamar a emergencias
- Verde: Evacuación
- Amarillo: Prevención Azul: Comunicación

4.- Funciones y actividades de la Brigada de Evacuación:

Los brigadistas encargados de la evacuación, serán capaces de auxiliar al personal de evacuar las áreas, así como supervisar los lugares de que no haya más vidas en oficinas, baños, etc.

5.- Funciones y actividades de la Brigada de Primeros Auxilios, Búsqueda y rescate:

La persona encargada que sea encargada de esta brigada será capaz de brindar los primeros auxilios de acuerdo a las capacitaciones otorgadas previamente.

6.- Funciones y actividades de la brigada de prevención y combate de incendios:

La primera responsabilidad de la brigada a cargo será atender de manera inmediata los conatos de incendio, para prevenir daños a las personas que se encuentran dentro de las instalaciones de la empresa, a la comunidad y al medio ambiente:

Intervenir:

- Control de los medios disponibles por la empresa

M. en C. Anahí Silva Sánchez
Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



- Evitar daños y pérdidas de las instalaciones como consecuencia de una amenaza de incendio

Vigilar y verificar:

- Mantenimiento del equipo contra incendio
- Existencia permanente de equipo
- Sobrecarga de líneas eléctricas
- Acumulación de material inflamable
- Equipo contra incendio de fácil localización y no obstruido

La función de la brigada termina cuando se controle la emergencia o cuando se presenten los cuerpos externos de emergencia y asuman ellos el control de la situación.

7.- Funciones de la brigada de comunicación:

Tiene como objeto principal, mantener las comunicaciones internas y externas, primero para facilitar la atención oportuna de la emergencia y segundo para brindar la información requerida de las personas que al momento de la emergencia se encontraban en las instalaciones y la información demandada por la comunidad y las autoridades.

Funciones:

- Establecer canales de comunicación entre administradores y brigadistas Mantener un registro de todos los empleados que se encuentran en el establecimiento, así como un directorio de cada persona, para que en caso de ser necesario puedan ser notificados a sus familiares.
- Elaborar un informe sobre la emergencia ocurrida, si hubo lesionados, cual fue el accidente y como se combatió la emergencia.
- Los brigadistas serán los responsables de llamar a las autoridades de emergencia (cruz roja, seguridad pública, bomberos y protección civil) dependiendo de la emergencia, así como llamar a los responsables de la EDS a cargo.

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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

ANÁLISIS GENERAL DE VULNERABILIDAD DEL ESTABLECIMIENTO

1.- Croquis de localización del inmueble:



Figura III.1 Localización del proyecto

2.- Descripción del inmueble:

Las estaciones de servicio NATGAS, son proyectos de desarrollo para beneficio del medio ambiente principalmente y la economía de los ciudadanos propietarios de un vehículo automotor, ubicada en la zona industrial de el marqués.

El predio consta de 4771.22 m² y contará con un área construida de:

- Oficinas y área comercial P.B. 251.35 m²
- Oficinas y área comercial P.A. 82 m²
- Áreas verdes 213.8 m²
- Estacionamiento 168.5 m²

M. en C. Anahí Silva Sánchez
 Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.



Environmental Services

- Circulaciones 3393.71 m²
- Canopy 267.43 m²
- Área eléctrica 103.62 m²
- Área de compresión 202.2 m²
- Estación de regulación y medición 19.4 m²

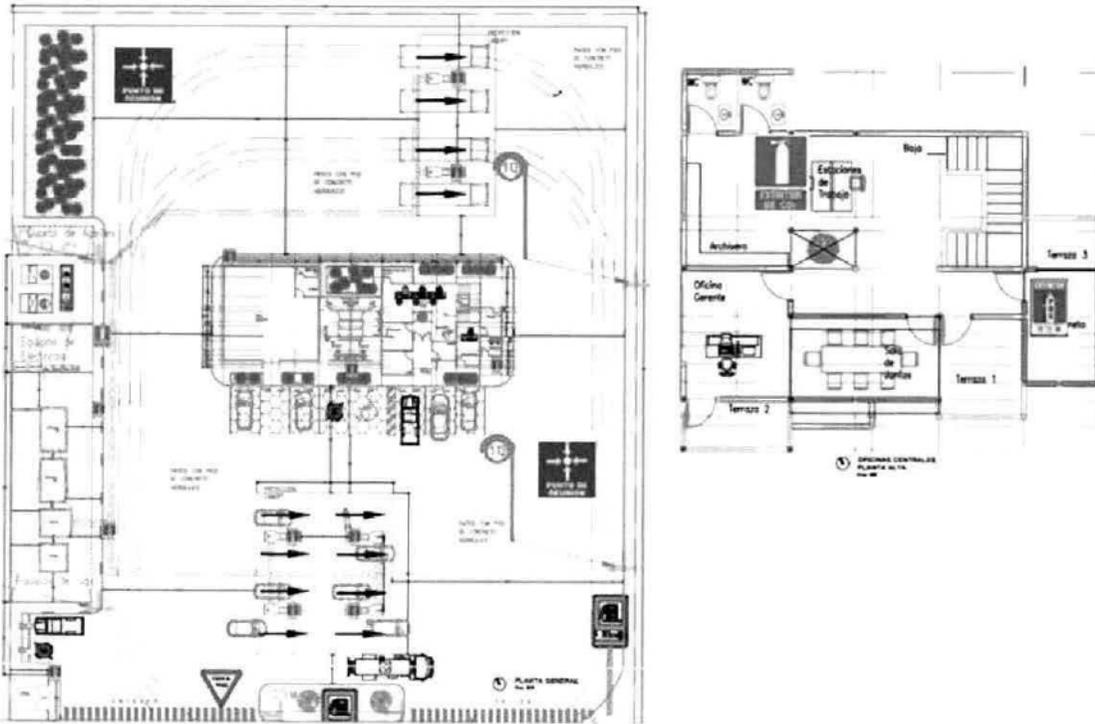
No hay debilidad en las estaciones porque son de tabique rojo y en su interior aplanado de yeso, sin embargo, como se ha señalado, los muros que soportan la estructura son de materiales ignífugos, que, en caso de incendio, lo pueden contener para que no se propague a edificios aledaños.

Cuenta con accesos en planta baja que son usados como salidas de emergencia. En el caso de la planta alta cuenta con un acceso mediante escaleras que son utilizadas como salida de emergencia. La estación de servicio pretende en un futuro un aforo de visitantes mensual de 1200 vehículos y 2000 personas.

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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

Plano de ubicación del equipo contra incendio y rutas de evacuación, punto de reunión, etc:



**Figura III.2 Planos de ubicación del equipo contra incendio y rutas de evacuación, punto de reunión
MEDIDAS PREVENTIVAS**

1.- Prevención de incendios:

Equipo contra incendio:

Las medidas señaladas anteriormente, son determinantes para la prevención de incendios, sin embargo, aun así, pueden existir conatos que si no son atendidos oportunamente, pueden derivar en situaciones incontrolables con las consecuentes pérdidas humanas, materiales y daño al medio ambiente. De aquí la importancia de contar con equipos apropiados y en buenas condiciones para poder actuar en forma oportuna y disminuir la pérdida potencial derivada de un incendio.



En el caso particular de la Empresa, cuenta con extintores para atender esta emergencia, sin embargo, es necesario que este equipo se sujete a requerimientos mínimos, para asegurar su funcionalidad en forma permanente y estar disponible para el momento en que sea requerido.

Extintores:

- Contar con el número de extintores necesarios para atender un conato de incendio, en cualquier área de la Empresa, donde se presente
- Localizar los extintores en lugares estratégicos y en las cantidades adecuadas.
- Los extintores deben estar ubicados a una altura máxima de 1.5 m del suelo a la parte más alta y a no menos de 10 cm del piso a su parte más baja.
- Usar el tipo de extintor apropiado al tipo de fuego que se puede presentar, aun cuando el Polvo Químico tipo ABC, cubre la totalidad de eventos posibles, se recomienda los de tipo CO2 para cocina, oficinas y áreas que requieran de una limpieza especial.
- Los extintores se distribuirán a una distancia no mayor de 15 mts.
- El extintor deberá tener una etiqueta con el nombre del fabricante, el agente extinguidor, las instrucciones de uso y el registro de la fecha del último mantenimiento.
- Realizar una inspección mensual a los extintores y un mantenimiento anual.
- Establecer un programa de capacitación, a todo el personal de la empresa, para el uso del extintor.

Prevención de Riesgos para Instalaciones y Manejo de Gas Natural:

- Instalaciones de gas natural para comercios de alimentos.
- Establecer un programa de revisión y mantenimiento a las instalaciones de gas natural que incluya los sistemas de control de presión y medición y su distribución final.
- Realizar dictamen a la instalación de gas natural cada año.
- Evitar realizar trabajos de corte y soldadura cerca de áreas de almacenamiento o ubicación de las instalaciones de tubería de gas natural.

M. en C. Anahi Silvia Sanchez

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



Prevención de Riesgos para Instalaciones Eléctricas:

Las instalaciones eléctricas como una fuente primaria de la generación de un incendio, deben cumplir al menos con lo siguiente:

- Contar con un dictamen de la instalación eléctrica (si cuenta).
- Los interruptores deben estar contenidos en envolventes que imposibiliten, en cualquier caso, el contacto accidental de personas y objetos. En la medida de lo posible deben estar protegidos de la lluvia, sol y tolvaneras.
- No sobrecargar las conexiones eléctricas, con la alimentación de varios aparatos simultáneamente, preferentemente usar extensiones eléctricas para uso rudo.
- Evitar conexiones provisionales
- Cuando el equipo se conecte a líneas o a un circuito energizado por medio de algún cable o dispositivo de conexión, éste se conectará primero a la parte desenergizada. Inversamente, cuando se desconecte, la parte del lado de la fuente se desconectará primero.
- Todos los equipos destinados al uso y distribución de la energía eléctrica (tales como cajas, tableros y contactos) deben contar con información que identifique los voltajes y cuando aplique, los equipos que energizan.
- Debe evitarse instalar cables desnudos y otros elementos descubiertos energizados de una instalación a menos de 3 metros del suelo
- No desplazar los aparatos eléctricos portátiles mientras estén conectados a la fuente de energía.
- Conducir las instalaciones eléctricas expuestas en tubo conduit.
- Establecer e implementar un programa de inspección y mantenimiento periódico a las instalaciones eléctricas.

Prevención de Riesgos para recipientes sujetos a presión:

- Los cilindros cuentan con una válvula de desfogue para que no sobrepasen la presión dentro del cilindro



Prevención de Inundación:

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, el Marques es susceptible a inundaciones, por lo que seguiremos las recomendaciones de Protección Civil:

- Mantente alerta a los comunicados de las autoridades y las medidas establecidas por la Dirección de Protección Civil.
- No arriesgues tu vida al intentar cruzar corrientes de agua. No arrojes basura a la corriente de agua.
- Ubica los refugios temporales y albergues en tu municipio.
- Si te encuentras en un albergue y presentas algún síntoma o padeces alguna enfermedad, avisa al equipo de salud del lugar.
- Asegúrate que el agua para consumo humano sea potable.

Prevención de accidentes con Maquinaria y Equipo:

- N/A

SUBPROGRAMA DE AUXILIO (DURANTE)

- Objetivos.
- Procedimiento de Activación del Comité Interno de Protección Civil.
- Manual de procedimiento de activación de servicios de emergencia externos.
- Manual para el control y combate de incendios.
- Manual de primeros auxilios.
- Manual y procedimiento de Plan de Evacuación y Repliegue.
- Procedimientos de Emergencia para situaciones especiales (para materiales peligrosos u otras que usted considere).

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



SUBPROGRAMA DE REESTABLECIMIENTO (DESPUÉS)

Medidas a seguir después de la inundación:

- Elimina criaderos de mosquitos y aplica insecticida en su domicilio.
- Si presentas fiebre o diarrea acude al Centro de Salud más cercano.
- Protégete de las picaduras de mosquitos usando repelente o ropa que cubra la mayor parte del cuerpo como pantalones largos y blusas o camisas de manga larga.
- Aplica insecticida en tu domicilio.
- Evaluación de daños del inmueble y entorno.
- Vuelta a la normalidad del inmueble y entorno.
- Acciones de Seguimiento Post- Emergencia.

CAPACITACIÓN Y SIMULACROS:

Programa anual de Capacitación y simulacros.

La EDS tiene programado cada tres meses cuatro Simulacros/capacitaciones al año, con la ayuda de Protección Civil y Bomberos del estado de Querétaro.

- Evidencia fotográfica de eventos de capacitación y simulacros.
- Ejemplo de capacitación en una de las instalaciones de la EDS
- Constancias de simulacros de evacuación.
- La autoridad correspondiente (Protección Civil o Bomberos) y Natgas después de cada simulacro entregara constancias de capacitación/simulacro realizados por los participantes
- Constancias de capacitación y adiestramiento en seguridad en materias de Protección Civil.
- La autoridad entregara constancias al término de las capacitaciones

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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

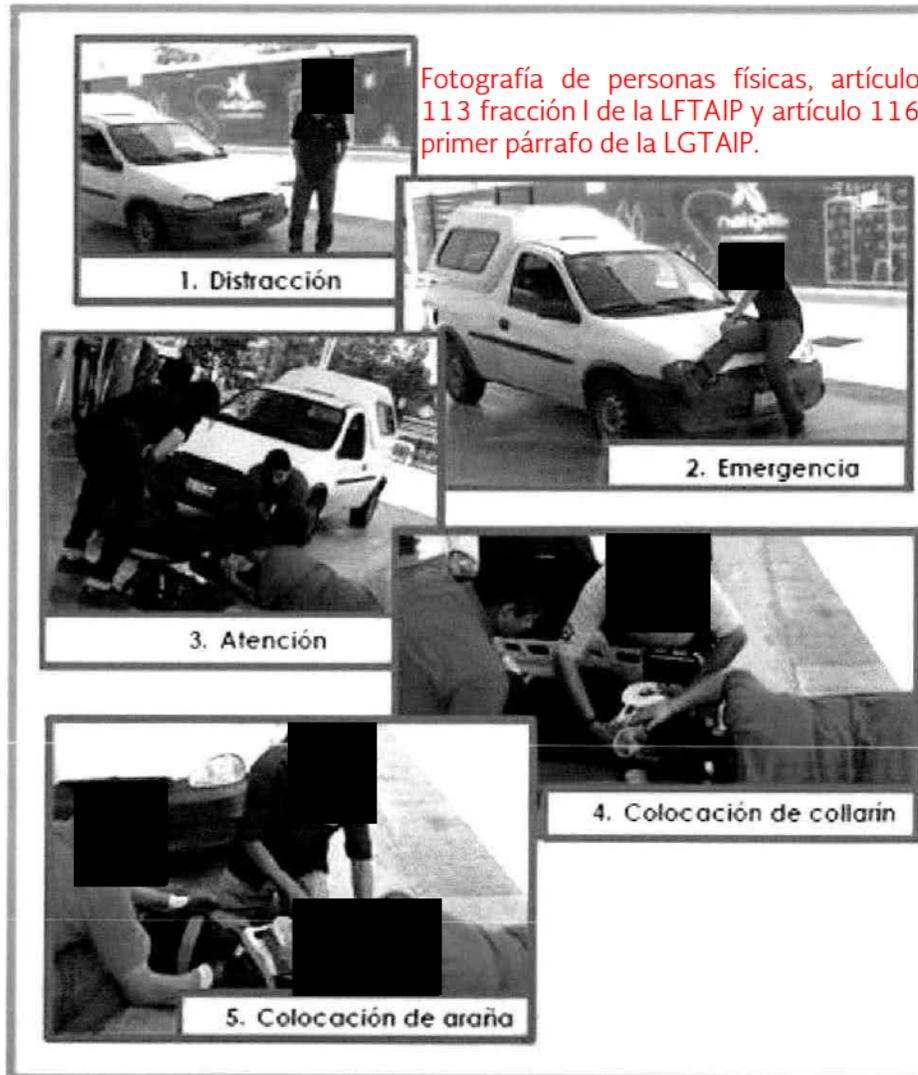


Figura III.3 Simulacro

SEÑALIZACIÓN

- Código de Colores para Tuberías de Fluidos.
- No se manejan colores solo se manejan la dirección de las flechas en la tubería

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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



Environmental Services

- Señalamientos de Seguridad.
- Señales de Información para Equipo contra Incendio.
- Señales de Información para Salidas de Emergencia y Primeros Auxilios.
- Señales de Prohibición.
- Señales de Información.
- Ejemplos de señalización en las EDS.



Figura III.4 Señalamiento de dispensario

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



Figura III.5 Señalización en mantenimiento y compresores

DIRECTORIO DE EMERGENCIAS:

UNIDADES DE EMERGENCIA	NÚMERO TELEFÓNICO	UNIDADES DE EMERGENCIA	DIRECCIÓN
Estación Central de Bomberos	Emergencias: 442 2121314 / 442 2123939 Administración: 442 2120627	Estación Central de Bomberos	Av. Ignacio Zaragoza 90, Centro Histórico, 76000 Santiago de Querétaro, Qro

M. en C. Anahí Silvia Sánchez

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



UNIDADES DE EMERGENCIA	NÚMERO TELEFÓNICO	UNIDADES DE EMERGENCIA	DIRECCIÓN
Unidad Municipal de Protección Civil	Teléfonos: [442] 217-3835 / 217-3712	Unidad Municipal de Protección Civil	Av. Tlaloc No. 100, Col. Desarrollo San Pablo, Santiago de Querétaro, Qro.
Cruz Roja Delegación Querétaro	Emergencias: 065 Teléfonos: 442 196 82	Cruz Roja Delegación Querétaro	Av. Balastradas esq. circuito Estadio S/N Col. Centro Sur C.P. 76000 Querétaro, Qro.
Policía Municipal	Emergencias: 066 Teléfono: 4421957253	Policía Municipal	Av. Tlaloc 102, Desarrollo San Pablo, 76130 Santiago de Querétaro

b) Medidas de seguridad para controlar la circulación de vehículos

Este procedimiento se aplicara únicamente cuando se suscite alguna contingencia en instalaciones o secciones del sistema en áreas donde exista circulación de vehículos, para evitar una posible fuente de ignición del gas natural, pudiéndola efectuar el operador y el jefe de operación y mantenimiento los cuales son responsables de controlar la contingencia y de buscar la ayuda de las autoridades competentes.

Los trabajos para control de la circulación de vehículos se efectuaran utilizando cintas de advertencia, señalamientos, mecheros, barricadas, etc., desviando la circulación de ser posible para alguna vía alterna.

Determinando la distancia mínima para detener a los vehículos en primera instancia por las advertencias de personas que detectaron el olor a gas seguido por la utilización de equipo especializado para detectar los límites mínimos de expresividad operado por personal capacitado.

No se permitirá el paso de vehículos automotores, una vez delimitada el área de peligro aún y cuando sean equipos de autoridades competentes, bomberos y personal de la empresa.

En el caso de que algún vehículo quede dentro del área de peligro no se permitirá encender el motor para retirarlo del lugar.

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



Una vez controlada la fuga o emanación de gas el jefe de operación y mantenimiento autorizará el acceso de equipo o maquinaria para proceder a la reparación de la instalación que causó la contingencia, no retirando las barricadas preventivas.

El control de vehículos estará a cargo de las autoridades competentes en coordinación con el jefe de operación y mantenimiento quien determinara en su momento la reanudación de la circulación de las vías bloqueadas.

El jefe de operación o personal descendente se hará cargo de la limpieza general del área afectada, dando tratamiento adecuado a los materiales y/o residuos para su desecho.

Mantenimiento

Diariamente:

- revisar las condiciones de operación del compresor
- revisar los valores mostrados en los transmisores e indicadores de presión y temperatura
- verificar el nivel de aceite
- revisar el dren de condensado de tuberías
- verificar cualquier ruido o vibración anormal
- Semanalmente
- verificar la tensión de las bandas en caso de aplicar
- verificar los coples mecánicos y flechas de transmisión en caso de aplicar
- limpiar materia extraña en la cabeza de los cilindros, el motor, ventilador, líneas de gas.
- Nivel de condensados en filtro

Mensualmente:

- Revisión de fugas en el todas las uniones del compresor

Trimestral

- Revisar que no haya tornillos y tuercas flojos
- Cambio de aceite, en caso de aplicar

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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



- Inspeccionar los ensambles de válvulas
- Calibración de transmisores de presión y temperatura

Anualmente

- Revisión de pistones
- Calibración de dispositivos de control de exceso de presión
- Mantenimiento de filtros

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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



IV. RESUMEN

M. en C. Anahí Silvia Sánchez

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



IV. RESUMEN

IV.1 SEÑALAR LAS CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

1. Considerar los radios de afectación obtenidos en las simulaciones para determinar las rutas de evacuación y rutas alternas en caso de presentarse algún evento de incendio o explosión que genere daños en las instalaciones de la estación de compresión y fuera de ella.
2. Asegurar que el personal que opera la estación de compresión de gas natural esté debidamente capacitado en el uso de equipo contra incendio.
3. Contar con un sistema de comunicación de peligros que incluya las brigadas de emergencias de la empresa ubicada al norte del predio y la de la estación de carburación.
4. Tener estricto control del mantenimiento y vigilancia del estado físico del equipo compresor y de los dispensarios.
5. Llevar registros documentales del estado en el que se encuentran las tuberías, equipos, tanques, instrumentación del sistema de compresión y dispensarios.
6. Asegurar que la estación de compresión sea instalada y operada de acuerdo a la normatividad vigente aplicable a las instalaciones de manejo de gas natural.
7. Capacitar periódicamente al personal involucrado en los riesgos del manejo de materiales inflamables.
8. Contar con un adecuado Programa de Prevención de Accidentes.
9. Evaluar la efectividad del plan de respuesta interno y externo.
10. Coordinación y cooperación con las autoridades municipales, bomberos y policía, intercambios de experiencia y capacitación mutua.
11. El proyecto se considera ambientalmente viable.

M. en C. Anahí Silvia Sánchez

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



IV.2 HACER UN RESUMEN DE LA SITUACIÓN GENERAL QUE PRESENTA EL PROYECTO EN MATERIA DE RIESGO AMBIENTAL

De acuerdo a los resultados mostrados en las tablas y gráficas anteriores, en donde se indican los radios de alto riesgo y amortiguamiento para cada uno de los escenarios analizados en el Sistema de Gas Natural Comprimido, se puede observar que los escenarios que presentan los radios de alto riesgo y amortiguamiento mayores, es en los escenario 2 y 3 relativo al compresor y a los dispensarios en donde se maneja una presión de 200 bar, la regulación se lleva a cabo en el equipo compresor y el despacho del gas natural comprimido en los dispensarios, se simuló un evento para una fuga transversal (colapso de la tubería) en la línea del compresor y en la manguera del dispensario de una pulgada de diámetro. Para estos escenarios se obtuvo como consecuencia un incendio tipo dardo con un radio de alto de riesgo de 25 m y un radio de amortiguamiento de 46 m, en cuanto a la consecuencia de explosión no se alcanza a generar dicha consecuencia para el nivel de 1 psi (alto riesgo) dado que no se alcanza el límite inferior de explosividad del gas natural para este sobrepresión, sin embargo se prevé un radio de amortiguamiento de 34 m para una sobrepresión de 0.5 psi. Es importante identificar las fuentes de ignición que pudiera encontrar en ese radio, así como evitar que la temperatura se eleve o que la fuga sea de larga duración a fin de evitar que se genere un daño mayor.

En segundo lugar de importancia se tiene el escenario No. 1 correspondiente a una fuga en la estación de regulación y medición, específicamente en la línea de salida del gas en donde se maneja una presión de 9.81 bar. Se obtuvieron radios de alto riesgo y amortiguamiento para un incendio tipo dardo derivados de una fuga transversal en la línea del patín de regulación con radios de 18 y 33 m, respectivamente. Cabe mencionar que para este escenario no se generó la consecuencia de explosión para una sobrepresión de 1 psi (alto riesgo) y para una sobrepresión de 0.5 psi (amortiguamiento) se generó un radio de 51 metros.

M. en C. Araceli Silva Sanchez

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

Escenario 1. Fuga de gas natural en la estación de regulación y medición

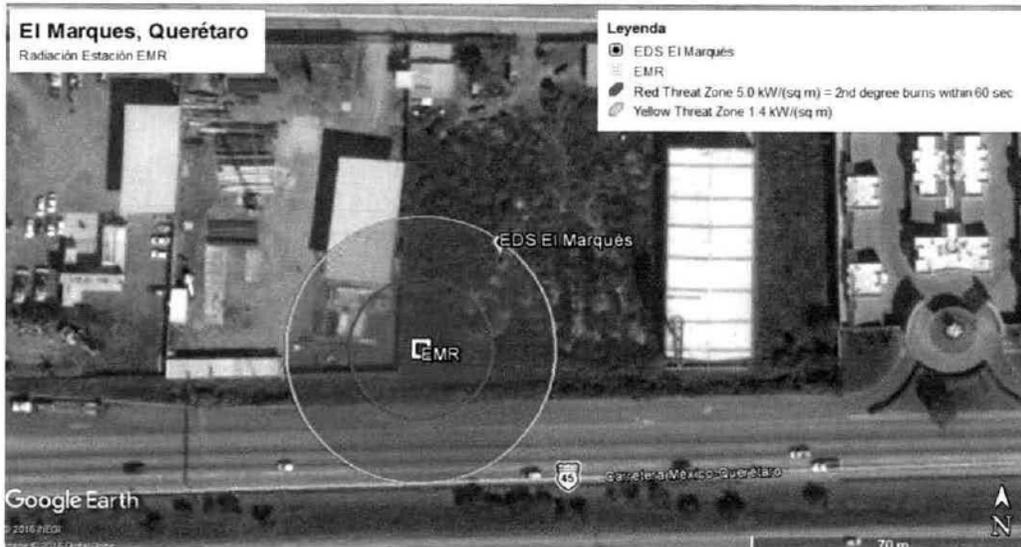


Figura IV.1 Radios de alto riesgo y amortiguamiento para una fuga transversal en la salida de la estación de regulación y medición (ERM) a 9.81 bar de presión. (Radio amarillo: incendio amortiguamiento; radio rojo: incendio alto riesgo)

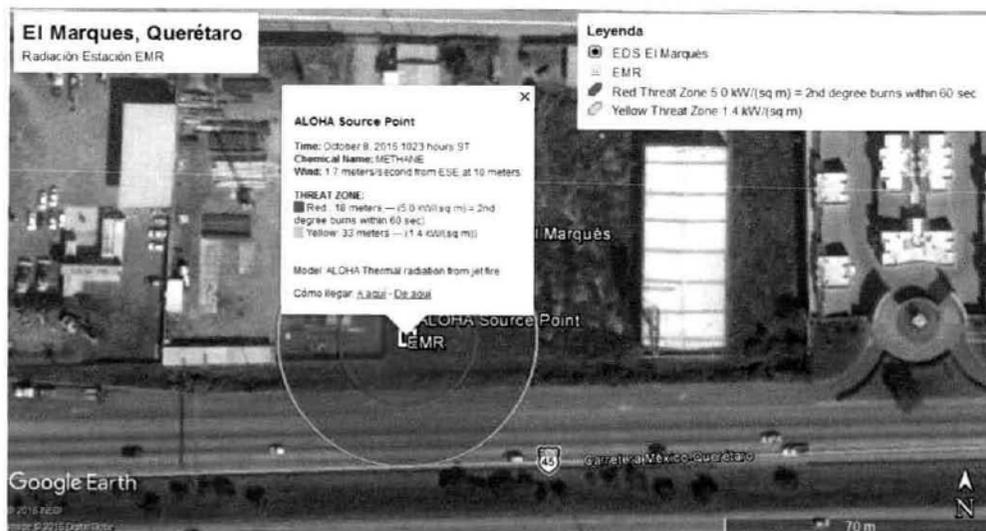
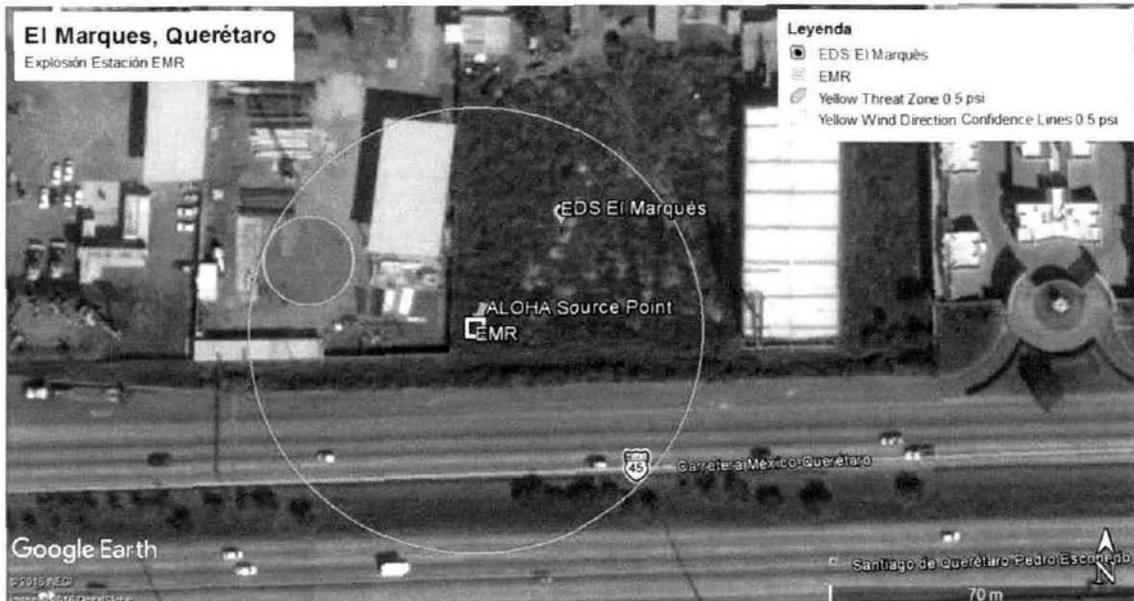
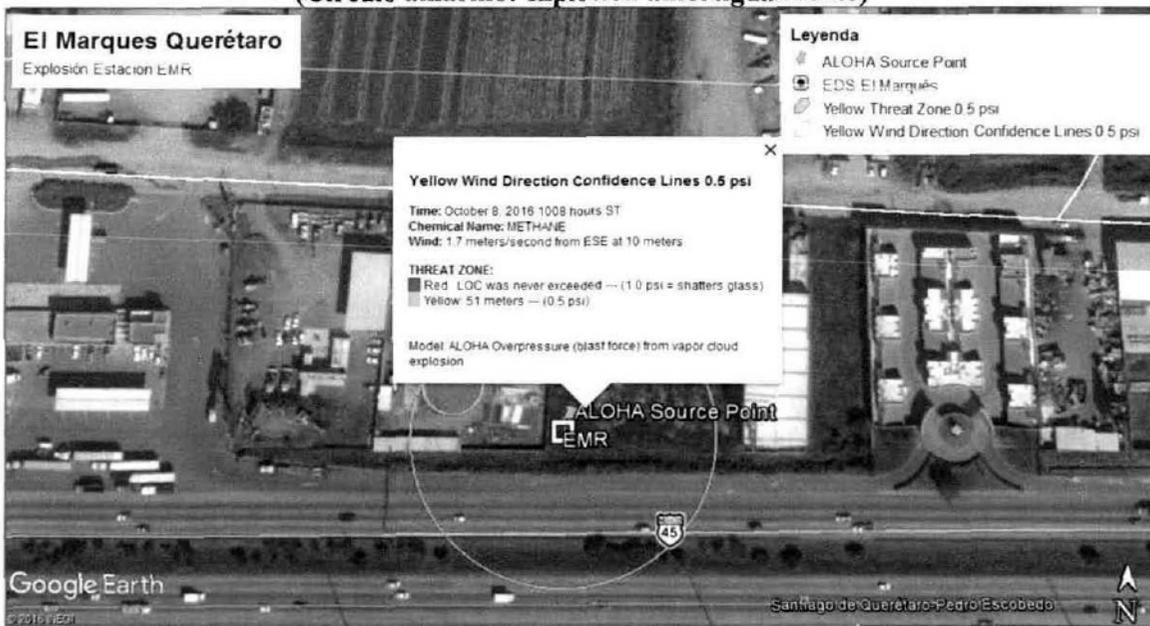


Figura IV.2 Radios de alto riesgo y amortiguamiento para una fuga transversal en la salida de la estación de regulación y medición (ERM) a 9.81 bar de presión. (Radio amarillo: incendio amortiguamiento; radio rojo: incendio alto riesgo)

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



**Figura IV.3 Radios de amortiguamiento para una fuga transversal en EMR.
(Circulo amarillo: explosión amortiguamiento)**



**Figura IV.4 Radios de amortiguamiento para una fuga transversal en EMR.
(Circulo amarillo: explosión amortiguamiento)**

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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

Como se mencionó en el análisis de consecuencias, este escenario obtuvo el segundo nivel de importancia dados los radios de alto riesgo obtenidos para la generación de un incendio. Como se puede ver en los diagramas de pétalos (figura superior) la afectación por un incendio derivado de una fuga transversal en el patín de regulación a una presión de 9.81 bar, cuyo radio de alto riesgo es de 18 m, sale del polígono del predio de la estación de compresión. Las principales afectaciones que se dieron dentro de la estación de compresión incluyen la estación de regulación y medición y el acceso de entrada a la estación de compresión. Las afectaciones fuera del predio de la instalación se dieron en la Autopista México-Querétaro y al predio ubicado al oeste de la estación. Las personas afectadas serían básicamente el personal de la estación por lo que es importante que dicho personal tenga conocimiento de los riesgos involucrados por el manejo de gas natural comprimido y la respuesta ante alguna contingencia presentada.

Escenario 2. Fuga de gas natural en compresores

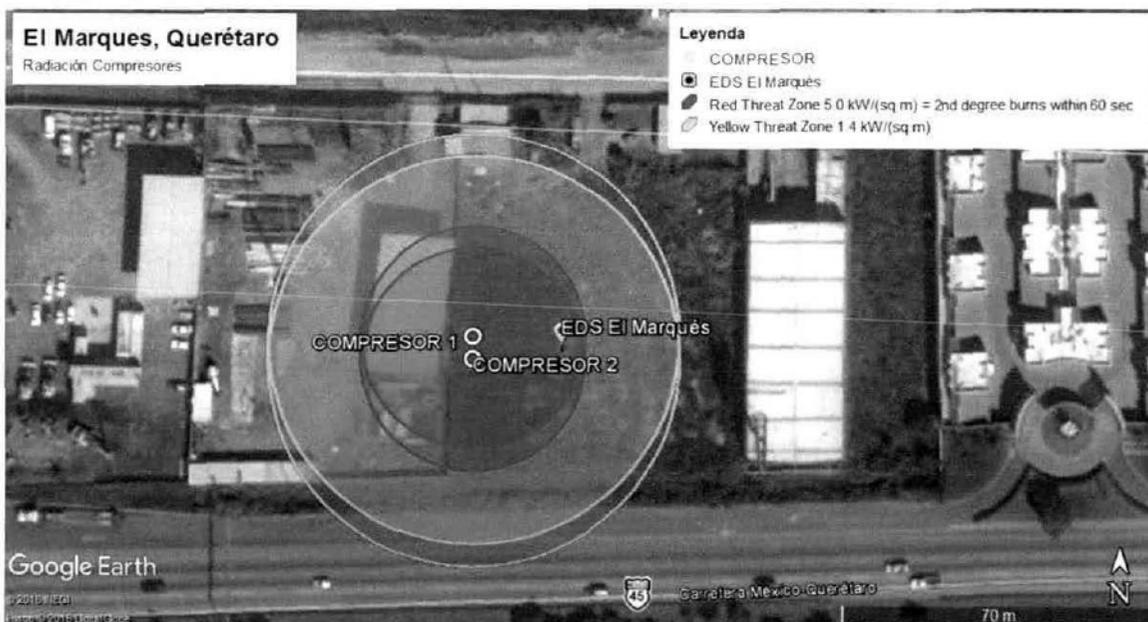


Figura IV.5 Radios de alto riesgo y amortiguamiento para una fuga transversal en compresores C- 1 y C 2- de gas natural.
(Radio rojo: incendio alto riesgo; Radio amarillo: incendio amortiguamiento)

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

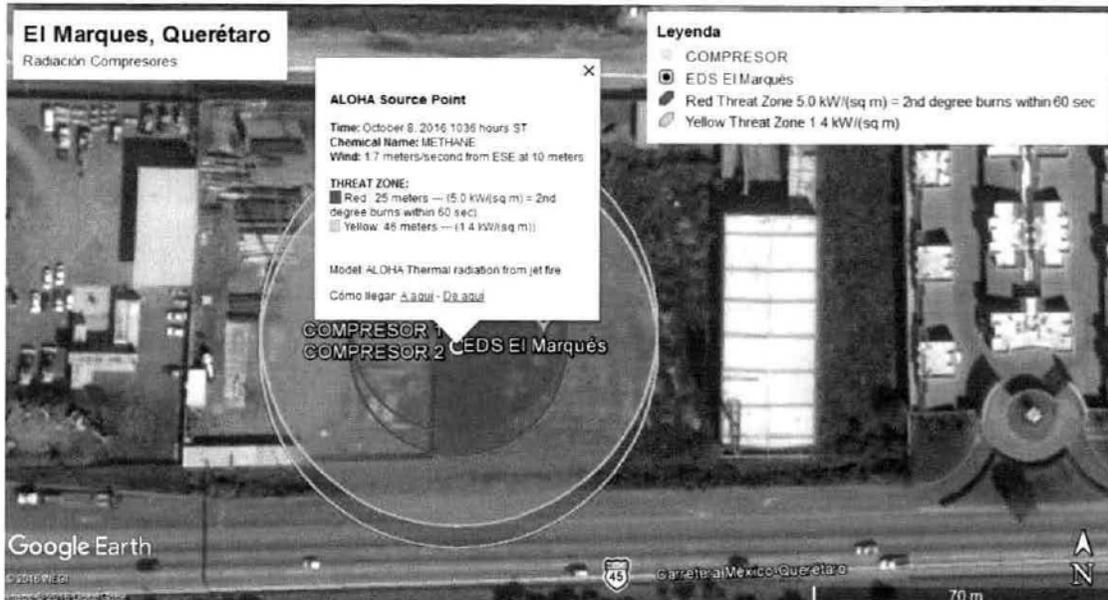


Figura IV.6 Radios de alto riesgo y amortiguamiento para una fuga transversal en compresores C- 1 y C 2- de gas natural.
(Radio rojo: incendio alto riesgo; Radio amarillo: incendio amortiguamiento)



Figura IV.7 Radios de amortiguamiento para una fuga transversal en compresores C- 1 y C 2- de gas natural.
(Pluma amarilla: explosión amortiguamiento)

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

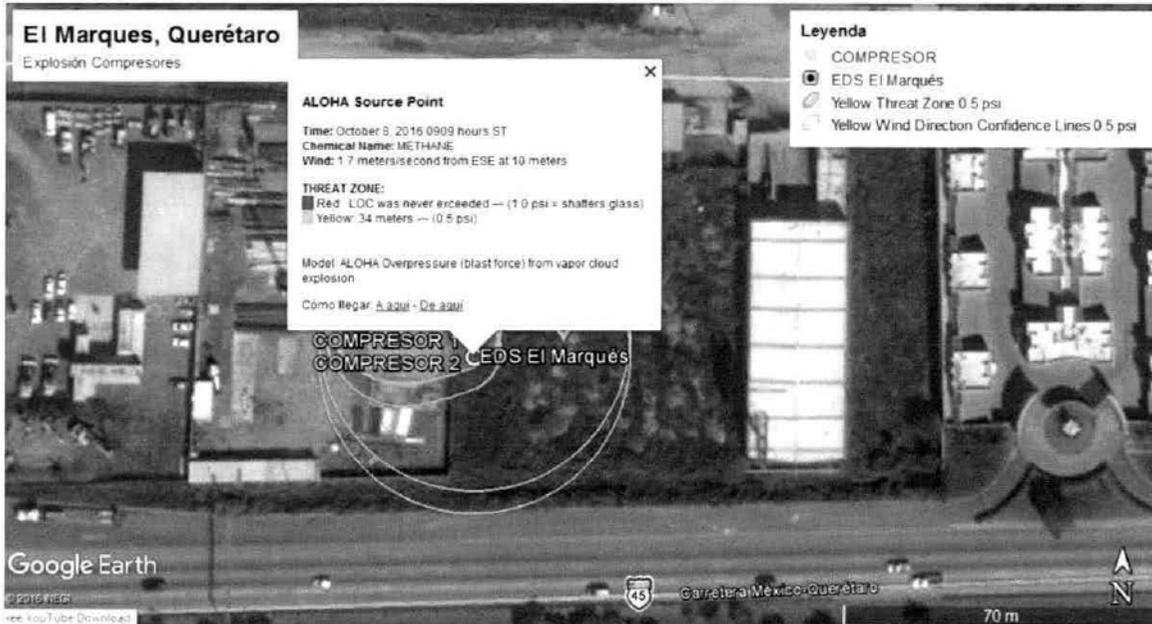


Figura IV.8 Radios de amortiguamiento para una fuga transversal en compresores C- 1 y C 2- de gas natural. (Pluma amarilla: explosión amortiguamiento)

Los radios en la imagen anterior muestran los resultados obtenidos de la simulación de una fuga transversal en los compresores de la estación a una presión de 200 bar. Como se muestra en la figura las principales interacciones que se darían dentro del radio de alto riesgo obtenido (25 m) sería con los equipos compresores, dispensarios A, B, C, D, E y en su caso los vehículos en los despachadores, fuera del predio existe daño a las bodegas ubicadas al Oeste del predio. Cabe mencionar que no se alcanzan a generar radios de alto riesgo para explosión, únicamente se alcanza a generar el radio de amortiguamiento para dicha consecuencia, el cual se ubica dentro del predio. Se podrían dar daños y lesiones al personal que opera la estación de compresión y personal de la bodega colindante, estas lesiones podrían llegar a quemaduras de segundo grado dependiendo del tiempo de exposición a una radiación de 5 Kw/m^2 . Derivado de esto se propone un estricto control de fuentes de ignición, así como una rápida respuesta a emergencias a fin de no generar altas temperaturas durante un tiempo prolongado, así como planes de respuesta a emergencia y la infraestructura necesaria para combatir dichos eventos y una comunicación eficiente con la empresa ubicada al Oeste del predio. Cabe

mencionar que el área de compresores cuenta con una reja de acero y protección contra impacto a fin de evitar cualquier golpe a los compresores, así como un muro de concreto de 3 metros de altura que, en caso de presentarse algún evento, este muro atenuará la consecuencia evitando daños a la bodega colindante.

Escenario 3. Fuga de gas natural en dispensarios

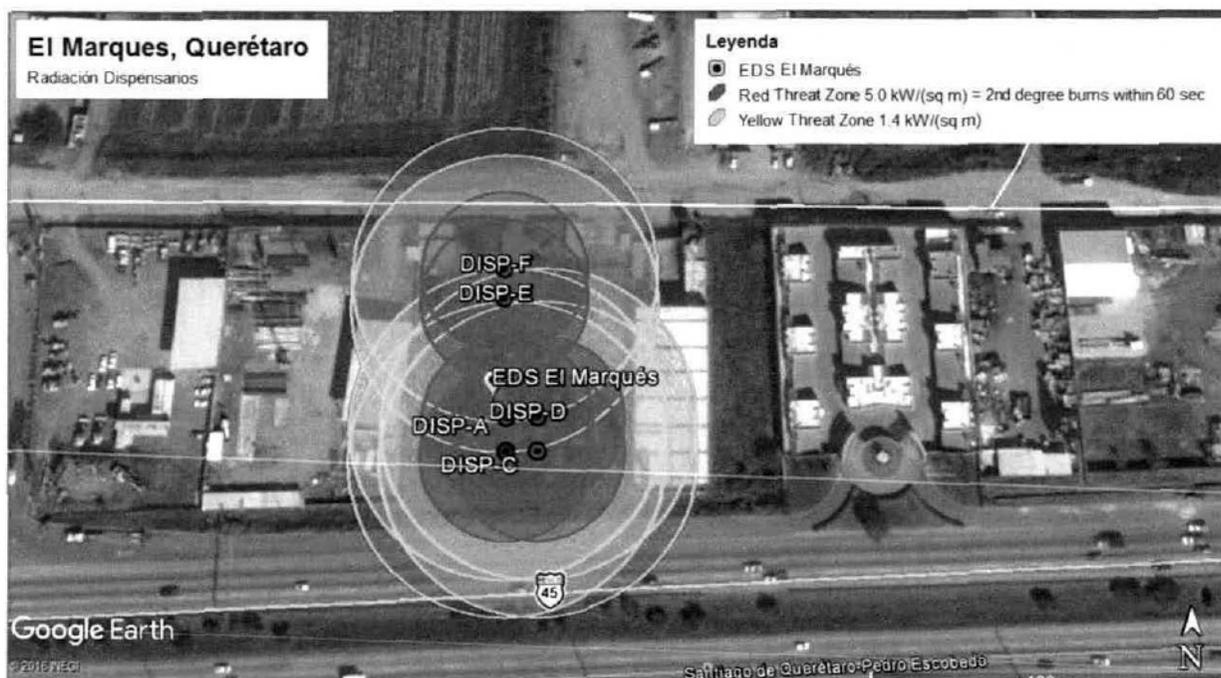


Figura IV.9 Radios de alto riesgo y amortiguamiento para una fuga transversal en dispensarios.

(Radio rojo: incendio alto riesgo; Radio amarillo: incendio amortiguamiento)

María C. Anahí Silva Sánchez

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

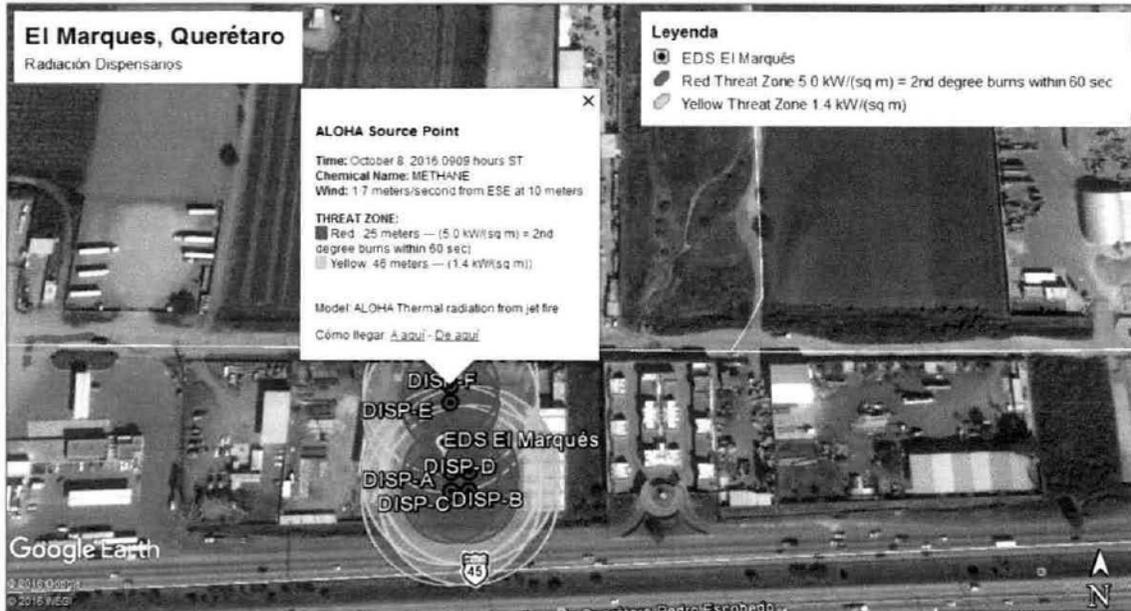


Figura IV.10 Radios de alto riesgo y amortiguamiento para una fuga transversal en dispensarios.
(Radio rojo: incendio alto riesgo; Radio amarillo: incendio amortiguamiento)

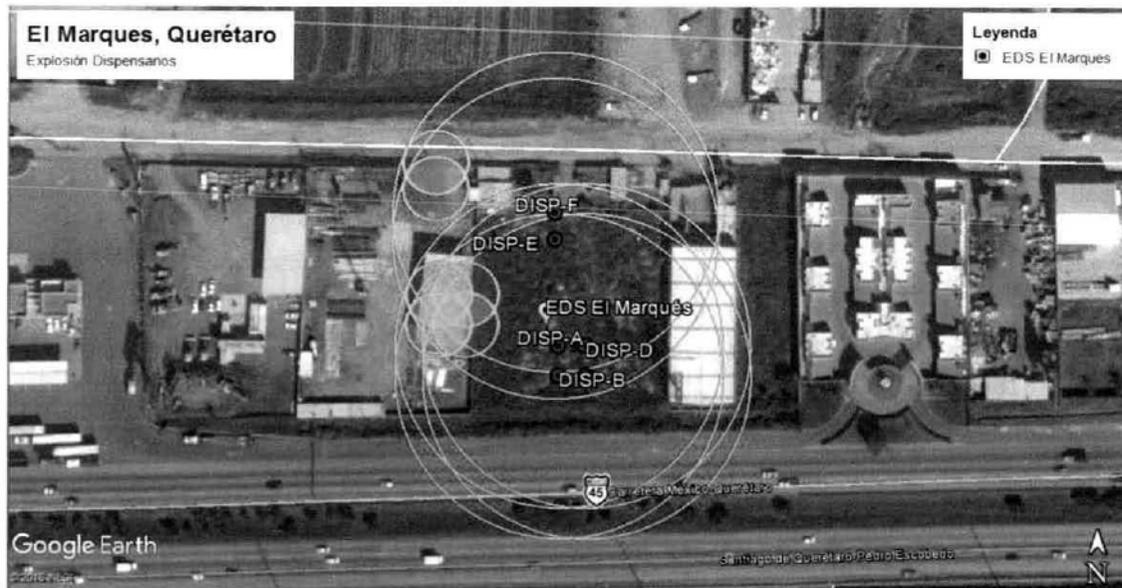
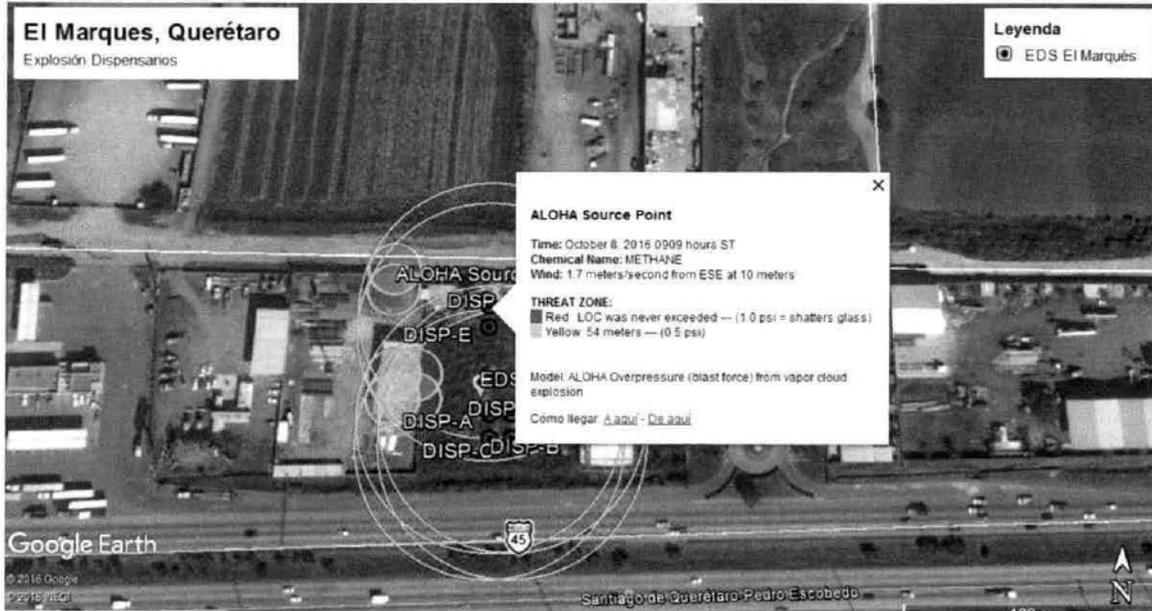


Figura IV.11 Radios de amortiguamiento para una fuga transversal en dispensarios.
(Círculo amarillo: explosión amortiguamiento)

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



**Figura IV.12 Radios de amortiguamiento para una fuga transversal en dispensarios.
(Circulo amarillo: explosión amortiguamiento)**

Para el escenario 3 se tienen consecuencias de incendio y explosión para el evento simulado de fuga transversal de gas natural en línea de 1" de diámetro en dispensarios, como se puede observar en las figuras anteriores los radios de alto riesgo salen del predio de la estación, afectando una parte de la Autopista México-Querétaro en caso de que se presente una fuga e incendio en los dispensarios A, B, C, D, y en caso de que el evento se presente en los dispensarios E y F las afectaciones podrían llegar a los predios ubicados al Norte del predio. Dentro de la estación las áreas afectadas comprenden dispensarios, área de compresores, oficinas, estacionamiento y tienda de conveniencia. Es importante contar con un adecuado sistema de señalamientos en el área de descarga y que los operadores cuenten con la capacitación necesaria para operar tanto el equipo compresor como los dispensarios.

Finalmente cabe mencionar que el predio en donde se pretende ubicar la estación de carburación no colinda con desarrollos habitacionales, escuelas u hospitales, por lo que ninguno de estos desarrollos se vería afectado por la construcción y operación de la estación de carburación. Asimismo, la estación se encuentra en un predio compatible con las actividades desarrolladas en las colindancias.



Síntesis del inventario

Componente Físico Natural.- Con base en los recorridos de campo y a la descripción biofísica y socioeconómica del presente capítulo, el escenario original del sitio del proyecto **Estación de servicio de gas natural comprimido para uso automotor NATGAS “El Marqués”**, se describe de la siguiente manera; se ubica Fracción 2A Parcela No. 75 Z-2 P1/1, Ejido El Colorado, Municipio El Marqués, Querétaro, Qro, sobre la Carretera México – Querétaro, a la altura del Parque Industrial El Marqués., tanto su Sistema Ambiental como el polígono del proyecto se encuentran en zona de clima Semiseco templado, con un rango de temperatura que va de los 16 a los 18°C y un rango de precipitación de 450 a 630mm; ubicado en la Provincia Fisiográfica del el Eje Neovolcánico, Subprovincia Llanuras y sierras de Querétaro e Hidalgo, entre las mesetas volcánicas que caracterizan el límite oriental del Valle de Querétaro, donde se localizan la mayor parte de la zona urbana de la Ciudad de Querétaro; los tipos de roca predominante en el Sistema Ambiental Basalto, suelo aluvial y arenisca específicamente en el polígono de estudio y presenta suelo tipo vertisol.

Hidrológicamente, se localiza dentro de la Región Hidrológica Lerma-Chapala-Santiago, Cuenca Río Laja, Subcuenca y Río Apaseo-Querétaro y Microcuenca Gral Lázaro Cárdenas, en el sitio y cerca del mismo, no se localizan cuerpos de agua que puedan sufrir impacto. En cuanto a hidrología subterránea el predio del proyecto se localiza en el Acuífero Valle de San Juan considerado en sobreexplotación.

De manera particular, el polígono del proyecto presenta vegetación secundaria muy degradada, sin reportes de especies consideradas con estatus de conservación conforme al listado de la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Se trata de una zona ya impactada por actividades antrópicas y que no está considerada dentro de los ordenamientos locales como de conservación.

M. C. Andrés Silva Sandoval

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



El componente socioeconómico.- debido al acelerado crecimiento poblacional de la zona conurbada, a la cual pertenece el Municipio El Marques, requiere de más servicios que contribuyen a mejorar la economía local y regional.

De manera particular, llevar a cabo la ejecución del proyecto **Estación de servicio de gas natural comprimido para uso automotor NATGAS “El Marqués”**, beneficia por la generación de 123 empleos temporales durante su construcción y 11 empleos permanentes durante su etapa operativa.

El sitio donde se ubica el polígono del proyecto no está dentro de alguna zona de monumentos históricos inscrita en la lista del patrimonio mundial de la UNESCO que regula el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), ni otros sitios de interés social, por lo que se asegura que no se producirán impactos sociales en la región por la ejecución de la obra, por lo contrario, brindará un servicio a la comunidad.

M. en C. Anahi Silvia Sanchez

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

IV.3 PRESENTAR EL INFORME TÉCNICO DEBIDAMENTE LLENADO

Sustancias involucradas.

Nombre químico de la sustancia (IUPAC)*	No. CAS**	Densidad (g/cm ³)	Flujo (l/seg)	Longitud de la tubería (km)	Diámetro de la tubería (cm)	Presión de operación (kg/cm ²)	Espesor (mm)	Descripción de la trayectoria
Metano	74-82-8	0.61	388.89	20	7.62	10.00342	7.1	<p>La Estación ERM inicia con la conexión al ramal de 4" que viene de la interconexión con el Gasoducto de 3" de la compañía Maxigas por medio de una interconexión que se solicitara al distribuidor, además el distribuidor instalara una estación de medición de gas natural para el suministro a la estación de carburación.</p> <p>La red de aprovechamiento se instalara bajo los lineamientos establecidos en la NOM-002-SECRE-2010, al final de la línea se colocara el equipo de compresión que contará con 6 despachadores para llenar el tanque de combustible de las unidades vehiculares que así lo requieran.</p>

M en C Anahi Silva Sanchez

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

*De acuerdo con los lineamientos descritos por la unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC, International Union Pure Applied Chemistry).
 ** De acuerdo con el Chemical Abstract Service (CAS)

Antecedentes de Accidentes e Incidentes*

Año	Ciudad y/o país	Instalación	Sustancia(s) involucrada (s)	Evento	Causa	Nivel de afectación (componentes ambientales afectados)	Acciones realizadas para su atención
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

* No se tienen antecedentes de incidentes o accidentes registrados en alguna de las instalaciones de las estaciones de carburación de la empresa NATGAS QUERETARO, S.A.P.I. de C.V.

Identificación y jerarquización de riesgos ambientales.

No. De falla	No. De evento	Falla	Accidente hipotético				Metodología empleada para la identificación de riesgo	Componente ambiental afectado	
			Fuga	Derrame	Incendio	Explosión			
1	1	Fuga de gas natural en patín de regulación	X		X	X	Patín de regulación	Análisis ¿Qué pasa si...?.	Atmósfera
2	2	Fuga de gas natural en compresor	X		X	X	Compresor	Análisis ¿Qué pasa si...?.	Atmósfera
3	3	Fuga de gas natural en dispensario	X		X	X	Dispensario	Análisis ¿Qué pasa si...?.	Atmósfera

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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

Estimación de consecuencias

No. De Falla	No. De evento	Tipo de liberación		Cantidad hipotética liberada		Estado físico	Efectos potenciales					Programa de simulación empleado	Zona de alto riesgo	
		Masiva	Continua	Cantidad	Unidad		C	G	S	R	N		X 10 ⁻⁵	X 10 ⁻⁶
													Distancia (m)	Distancia (m)
1	1		X	14,182	Kg	Gas						X	18	33
2	2		X	29,059	Kg	Gas			X			X	25	46
3	3		X	29,059	Kg	Gas			X			X	25	46

Criterios utilizados

No de falla	No de evento	Toxicidad				Explosividad		Radiación térmica		Otros criterios
		IDHL*	TLV ₈ **	Velocidad del viento (m/seg)	Estabilidad atmosférica					
1	1	X	X	1.70	F	1,0 lb/plg ²	0,5 lb/plg ²	5 kW/m ²	1,4 kW/m ²	N/A
2	2	X	X	1.70	F	1,0 lb/plg ²	0,5 lb/plg ²	5 kW/m ²	1,4 kW/m ²	N/A
3	3	X	X	1.70	F	1,0 lb/plg ²	0,5 lb/plg ²	5 kW/m ²	1,4 kW/m ²	N/A

*IDLH: Inminente para la vida y la salud

**TLV₈: Valor Umbral Límite

María C. Anahi Silva Sanchez

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



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

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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



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

V.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

V.1.1 Planos de localización

V.1.2 Fotografías

V.2 OTROS ANEXOS

V.2.1 Capítulo 1

Anexo I-A Datos del promovente (Copia simple del acta constitutiva y RFC)

Anexo I-B IFE Representante Legal, Copia simple del poder del representante legal

Anexo I-C Contrato de subarrendamiento

Anexo I-D Documentos del responsable de la elaboración del estudio de riesgo

V.2.2

Planos de proyecto

Hojas de datos de seguridad (MSDS) para:

- Gas Natural
- Etil mercaptano

Resultados del análisis de riesgos

Memorias técnicas de las simulaciones realizadas

Diagramas de pétalos que comprenden las zonas de alto riesgo y amortiguamiento

M. en C. Anahí Silva Sánchez

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



BIBLIOGRAFÍA

1. Casal Joaquim, Montiel Helena, Planas Eulália, Vilchez Juan A. 2001. Análisis del riesgo en instalaciones industriales, Primera Edición, Alfaomega Grupo Editor S.A., Barcelona España. Pp.361
2. Harris R Greenberg, Cramer, Joseph J. 1991. Risk Assessment and Risk Management for the Chemical Process Industry. Décimo sexta edición, Van Nostrand Reinhold, Estados Unidos de América. Pp. 369
3. American Institute of Chemical Engineers, 1992. Guidelines for Hazard Evaluation Procedures. Segunda Edición with Worked Examples, Center for Chemical Process Safety, Estados Unidos de América. Pp. 461
4. American Institute of Chemical Engineers, 2000. Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis. Segunda Edición, Center for Chemical Process Safety, Estados Unidos de América. Pp. 756
5. Jones, R., W. Lehr, D. Simecek-Beatty, R. Michael Reynolds. 2013. ALOHA® (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) 5.4.4: Technical Documentation. U. S. Dept. of Commerce, NOAA Technical Memorandum NOS OR&R 43. Seattle, WA: Emergency Response Division, NOAA. 96

M. en C. Anahi Silva Sanchez

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