

Programa para la Prevención de Accidentes



COMPAÑÍA MEXICANA DE GAS S.A.P.I de C.V.

PROYECTO

“Programa de Prevención de Accidentes de la Red de Distribución de Gas Natural para la Zona Geográfica de Monterrey”

Diciembre 2018

INDICE

	Pág.
I. Datos generales del establecimiento o instalación, del Representante Legal de la empresa y del Responsable de la elaboración del programa para la prevención de accidentes	6
I.1 Establecimiento o instalación	6
I.2 Responsable de la información contenida en el Programa para la Prevención de Accidentes	7
II. Descripción del entorno del establecimiento o instalación donde se desarrollan las actividades altamente riesgosas	8
II.1 Descripción de las características físicas del entorno	8
II.2 Descripción de las características socio-económicas	23
II.3 Infraestructura, servicios de apoyo y zonas vulnerables	24
III. Materiales peligrosos manejados y zonas potenciales de afectación	28
III.1 Listado de Materiales peligrosos	28
III.2 Descripción del proceso productivo	28
III.3 Eventos detectados en el Estudio de Riesgo Ambiental	29
IV. Identificación de medidas preventivas para controlar, mitigar o eliminar las consecuencias y reducir su probabilidad	52
IV.1 Sistemas de seguridad	52
IV.2 Medidas preventivas	61
V. Programa de actividades a realizar derivadas de los estudios de riesgo ambiental presentado por el establecimiento o instalación	67
VI. Plan de Respuesta a Emergencias	70
VI.1 Procedimientos específicos para la respuesta a los posibles eventos de riesgo identificados dentro de la instalación	72
VII. Directorio de la estructura funcional para la respuesta a emergencia	75
VII.1 Directorio de la estructura funcional para la instrumentación del plan de respuesta a emergencia al interior y exterior de las instalaciones	75
VIII. Plan para revertir los efectos de las liberaciones potenciales de los materiales peligrosos, en las personas y en el ambiente (cuerpos de agua, flora, fauna, suelo)	84
VIII.1 Métodos de limpieza y/o descontaminación en el interior y exterior de la planta	84
IX. Cumplimiento de la normatividad en materia de seguridad, prevención y atención de emergencias emitidas por las dependencias del Gobierno Federal que conforman la comisión, en términos del Artículo 147 de la LGEEPA	84
X. Plan de respuesta a emergencias químicas nivel externo	85
X.1 Identificación de grupos o instituciones de apoyo	85
X.2 Procedimientos específicos para la respuesta a emergencias cuando el nivel de afectación rebasa los límites de propiedad de la instalación	87
X.3 Inventario de equipo y servicios con que se cuenta para la atención de emergencias	89
X.4 Principales vialidades identificadas para el ingreso de grupos de ayuda externa	96
XI. Comunicación de riesgos	96
XI.1 Procedimientos específicos para la comunicación de riesgos	96
XI.2 Procedimientos para el desarrollo de simulacros con la población aledaña	106
XI.3-Programa de simulacros	106

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Delimitación de la Zona Geográfica de Monterrey para la Distribución de Gas Natural	9
Ilustración 2. Generalidades biofísicas de la ZGM	12
Ilustración 3. Ríos principales que influyen en la ZGM	13
Ilustración 4. Subcuencas hidrológicas en la ZGM	13
Ilustración 5. Climatología de NL y detalle de ZGM	18
Ilustración 6. Zonas de protección decretadas	20
Ilustración 7. Diagrama de proceso	28
Ilustración 8. Plano general de emergencia (oficinas generales)	61
Ilustración 9. Relación de Válvulas.	70
Ilustración 10. Integrantes del comité de emergencia	73
Ilustración 11. Tríptico informativo de evacuación del inmueble	88
Ilustración 12. Ejemplo de vialidades identificadas para la atención de emergencia	96

TABLAS

Tabla 1. Ubicación de estaciones de regulación y medición	7
Tabla 2. Responsables del Programa de Prevención de Accidentes.	7
Tabla 3. Relación de tubería instalada por autorización.	10
Tabla 4. Relación de Instalaciones auxiliares instaladas por autorización	11
Tabla 5. Estaciones de regulación y medición	11
Tabla 6. Fuentes de agua subterráneas para el ZGM y sus alrededores	14
Tabla 7. Información de los acuíferos. R: recarga media anual, DNCOM: descarga natural comprometida, VCAS: volumen concesionado de aguas subterráneas VEXTET: volumen de extracción de aguas subterráneas consignado en estudios técnicos DAS: disponibilidad media anual	16
Tabla 8. Cruces con cuerpos de agua	17
Tabla 9. Áreas naturales protegidas	21
Tabla 10. Descripción de las estaciones de monitoreo atmosférico en Nuevo León.	22
Tabla 11. Parámetros y métodos de medición de contaminantes atmosféricos.	22
Tabla 12. Escala de medición IMECA	23
Tabla 13. Responsables de servicios de apoyo por parte de la empresa	25
Tabla 14. Contacto telefónico de servicios de apoyo general	26
Tabla 15. Contacto de responsables Pemex	26
Tabla 16. Contacto responsables Gas Natural México	26
Tabla 17. Responsables Gas industrial Monterrey	27
Tabla 18. Teléfonos CMG	27
Tabla 19. Características del Gas Natural	28
Tabla 20. Estación de Regulación y Medición City Gate Triple Apodaca, con rotura de la tubería de alimentación, Escenario 1 ^a	29
Tabla 21. Estación de Regulación y Medición City Gate Lincoln, con rotura de la tubería de alimentación Escenario 1-B	30
Tabla 22. Estación de Regulación y Medición City Gate Los Andes, con rotura de la tubería de alimentación Escenario 1-C	31
Tabla 23. Estación de Regulación y Medición City Gate Escobedo, con rotura de la tubería de alimentación Escenario 1-D	32

Tabla 24. Estación de Regulación y Medición City Gate Santa Rosa, con rotura de la tubería de alimentación Escenario 1-E	33
Tabla 25. Estación de Regulación y Medición City Gate Pedreras, con rotura de la tubería de alimentación Escenario 1-F	34
Tabla 26. Gasoducto de 12 pulgadas frente a Hospital Metropolitano, con rotura de la tubería de alimentación Escenario 2	35
Tabla 27. Gasoducto de 12 pulgadas en el cruce de Av. Ruiz Cortines y Av. Guerrero, con rotura de la tubería de alimentación Escenario 3	36
Tabla 28. Gasoducto de 4 pulgadas en área de distribución residencial, en la Colonia Los Ébanos en Apodaca, con rotura de la tubería de alimentación Escenario 4	37
Tabla 29. Gasoducto de 6 pulgadas en la empresa Productora de Papel, con rotura de la tubería de alimentación Escenario 5	38
Tabla 30. Resultados de modelación Escenario 1-A	40
Tabla 31. Resultados de modelación Escenario 1-B	41
Tabla 32. Resultados de modelación Escenario 1-C	42
Tabla 33. Resultados de modelación Escenario 1-D	42
Tabla 34. Resultados de modelación Escenario 1-E	43
Tabla 35. Resultados de modelación Escenario 1-F	44
Tabla 36. Resultados de modelación Escenario 2	44
Tabla 37. Resultados de modelación Escenario 3	45
Tabla 38. Resultados de modelación Escenario 4	46
Tabla 39. Resultados de modelación Escenario 5	47
Tabla 40. Consideraciones utilizadas para la modelación del escenario 1.	48
Tabla 41. Consideraciones utilizadas para la modelación del escenario 2.	48
Tabla 42. Resultados de modelación Escenario 1. City Gate Pesquería	49
Tabla 43. Resultados de modelación Escenario 2. City Gate Pesquería	49
Tabla 44. Consideraciones utilizadas para la modelación en la estación de regulación en Cerradas Concordia.	50
Tabla 45. Resultados de modelación Escenario 1ER Cerradas Concordia	51
Tabla 46. Índice de contenido del Manual de Operación y Mantenimiento de Distribución	54
Tabla 47. Sistema de comunicación interna	54
Tabla 48. Equipos con los que cuentan la cuadrilla	55
Tabla 49. Equipo detector de gases	55
Tabla 50. Unidades para atención de emergencia	56
Tabla 51. Clasificación de fugas. Clase 1	57
Tabla 52. Clasificación de fuga. Clase 2	58
Tabla 53. Clasificación de fuga. Clase 3	58
Tabla 54. Índice del contenido del Plan de contingencias 2016	59
Tabla 55. Equipos / Unidades de emergencia	59
Tabla 56. Tabla de extintores (Compañía – City Gates – Sucursales)	64
Tabla 57. Cronograma de Simulacros	64
Tabla 58. Índice del contenido reporte EPRE	65
Tabla 59. Cronograma de actividades bajo control de terceros	65
Tabla 60. Plan calendarizado 2018 (actividades de seguridad, higiene y medio ambiente)	67
Tabla 61. Recomendaciones derivadas de los Estudio de Riesgo Ambiental	69
Tabla 62. Índices de programas que contienen procedimiento de emergencia	71
Tabla 63. Equipo necesario para reparar una fuga menor	71
Tabla 64. Equipo necesario para reparar una fuga menor	72
Tabla 65. Tipos de Informes de entrega a la ASEA con base en el tipo de evento	75

Tabla 66. Roles claves / Posición primaria / Posición secundaria	76
Tabla 67. Ingenieros de guardia	79
Tabla 68. Funciones y responsabilidades del director y Coordinadores de Brigadistas	83
Tabla 69. Personal habilitado para activar ayuda mutua (de parte de CMG)	83
Tabla 70. Centro de control principal SCADA	83
Tabla 71. Personal habilitado para activar ayuda mutua (Por parte de PEM PEMEX, GAS y PETROQUIMICA BASICA)	84
Tabla 72. Personal habilitado para activar ayuda mutua (de parte de CMG)	85
Tabla 73. Centro de control principal SCADA	86
Tabla 74. Teléfonos de emergencia de PEMEX GAS Y PETROQUÍMICA BÁSICA	86
Tabla 75. Teléfonos de emergencia de Gas Natural México S.A. de C.V.	86
Tabla 76. Teléfonos de emergencia de Gas Industrial de Monterrey S.A	86
Tabla 77. Teléfonos Emergencia de Compañía Mexicana de Gas, S.A.P.I de C.V.	87
Tabla 78. Ingenieros de guardia	87
Tabla 79. Lista de equipo para atención a emergencias Compañía Mexicana de Gas, S.A.P.I de C.V.	90
Tabla 80. Inventario de Extintores en la Compañía	92
Tabla 81. Inventario de Extintores en los City Gates	93
Tabla 82. Inventario de Extintores en las sucursales	94
Tabla 83. Inventario de Extintores en los automóviles	95
Tabla 84. Inventario de Extintores en stock	95
Tabla 85. Cronograma de simulacros 2018 y 2019	106

I. DATOS GENERALES DEL ESTABLECIMIENTO O INSTALACIÓN, DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA Y DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

I.1 Establecimiento o instalación

I.1.1 Nombre o razón social

Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V. (Ver Anexo A)

I.1.2. Actividad principal productiva del establecimiento.

“Red de Distribución de Gas Natural para la Zona Geográfica de Monterrey”

I.1.3. Clave Mexicana de Actividades Productivas (CMAP) de INEGI.

CMAP: 623095 Distribución urbana de gas por ductos

I.1.4. Código Ambiental.

MGAKE1903911

I.1.5. Domicilio del establecimiento o instalación.

Ave. San Nicolás de los Garza #2901 Nte. Col. Cementos, Monterrey, Nuevo León, C.P. 64520

Tel: (81) 8125 8600, correo electrónico: fernando.berra@diavaz.com

La red de distribución de gas natural se localiza en la zona geográfica de Monterrey (ZGM), delimitada por la Comisión Reguladora de Energía mediante la resolución número RES/034/97, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 1997. Sirve a los municipios de: Monterrey, San Nicolás de los Garza, Apodaca, Guadalupe, García, Santa Catarina, San Pedro Garza García, General Escobedo, Benito Juárez, Ciénega de Flores, Pesquería, Marín, Doctor González, General Zuazua, El Carmen, Salinas Victoria y Cerralvo, Nuevo León.

Dicha zona se extiende hasta:

- Límite Norte: municipio de Ciénega de Flores en las coordenadas geográficas latitud Norte 25°57' y longitud Oeste 100° 17'.
- Límite Sur: municipio de Guadalupe, en las coordenadas latitud Norte 25°39' y longitud Oeste 100°14'.
- Límite Oeste: municipio de García, en las coordenadas latitud Norte 25° 47' y longitud Oeste 100°30'.
- Límite Este: municipio de Cerralvo latitud Norte 26°05' y longitud Oeste 99°35'.

La red cuenta con 7 estaciones de recepción de gas proveniente de Pemex y Petro Química Básica y con la siguiente ubicación:

No.	ERM	Ubicación		
		Dirección	Latitud Norte	Longitud Oeste
1	Triple Apodaca	Carretera Miguel Alemán, Km 21, Apodaca, N.L.	25° 46' 58.52"	100° 10' 0.86"
2	Lincoln	Icamole S/N esquina Camino No. 9, Ex Hacienda San José, García, N.L.	25° 48' 01.08"	100° 27' 02.90"
3	Los Andes	Av. Los Andes 603, Col. Villa de Linda Vista, Monterrey, N.L.	25° 42' 23.63"	100° 16' 27.63"
4	Escobedo	Camino a San José S/N, Escobedo, N.L.	25° 48' 54.68"	100° 19' 27.35"
5	Santa Rosa	Derecho de vía gasoductos S/N, Cosmópolis, Apodaca, N.L.	25° 48' 15.52"	100° 14' 44.75"
6	Pedreras	Camino a las Pedreras 10, San Pedro Garza García, N.L.	25° 40' 35.27"	100° 23' 52.75"
7	Pesquería	Carretera Pesquería- Ramones del kilómetro 12, Pesquería, Nuevo León	25° 43' 55.50"	99° 59' 24.37"

Tabla 1. Ubicación de estaciones de regulación y medición

En el anexo 1. se adjuntan los planos de localización de la red de distribución, los cuales incluyen las coordenadas geográficas de ubicación de la red con la finalidad de identificar claramente la ubicación de esta, la señalización de los cruzamientos con las principales vías de comunicación, vías férreas ríos y cuerpos de agua.

I.1.6. Nombre y cargo del Representante Legal o datos del Registro Único de Personas Acreditadas (RUPA).

El Representante legal de la empresa es el Ing. Luis Manuel Núñez Cervantes, quién a su vez funge como Gerente General.

RFC: **Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.**
CURP: **Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.**

En el anexo B se adjuntan el poder legal que lo avala como representante y los documentos personales de identificación.

I.1.7. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.2 Responsable de la información contenida en el Programa de Prevención de Accidentes.

I.2.1. Puesto o cargo dentro de la organización de la empresa.

Los responsables de la información contenida en el Programa de Prevención de Accidentes son:

Responsable	Puesto
Nombre de Persona Física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.	Gerente de Operaciones y Mantenimiento
	Jefe de Calidad, Seguridad e Higiene

Tabla 2. Responsables del Programa de Prevención de Accidentes.



I.2.2. Nombre del gestor promovente.

Experts Environmental Consultants, S.C. (ver Anexo C)

M.C. Emmanuel Treviño Garza

M.C. Sergio Enrique Mendoza Zúñiga

II. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DEL ESTABLECIMIENTO O INSTALACIÓN DONDE SE DESARROLLAN LAS ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS

A continuación, en esta sección se describen las características físicas del entorno, de acuerdo con el área en donde se localiza la red de distribución, tomando en cuenta el Anexo B Datos del Entorno, Área de Influencia 500 m, de la Guía para la elaboración del Programa de Prevención de Accidentes SEMARNAT-07-013.

II.1 Descripción de las características físicas del entorno.

La red de distribución de gas natural se localiza en la zona geográfica de Monterrey, delimitada por la Comisión Reguladora de Energía mediante la resolución número RES/034/97, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 1997. Sirve a los municipios de: Monterrey, San Nicolás de los Garza, Apodaca, Guadalupe, García, Santa Catarina, San Pedro Garza García, General Escobedo, Benito Juárez, Ciénega de Flores, Pesquería, Marín, Doctor González, General Zuazua, El Carmen, Salinas Victoria y Cerralvo, Nuevo León.

El sitio se extiende hasta:

- Límites Norte: municipio de Ciénega de Flores
- Límite Sur: municipio de Guadalupe, zona colindante al Cerro de la Silla
- Límite Este: municipio de Pesquería
- Límite Oeste: municipio de García.

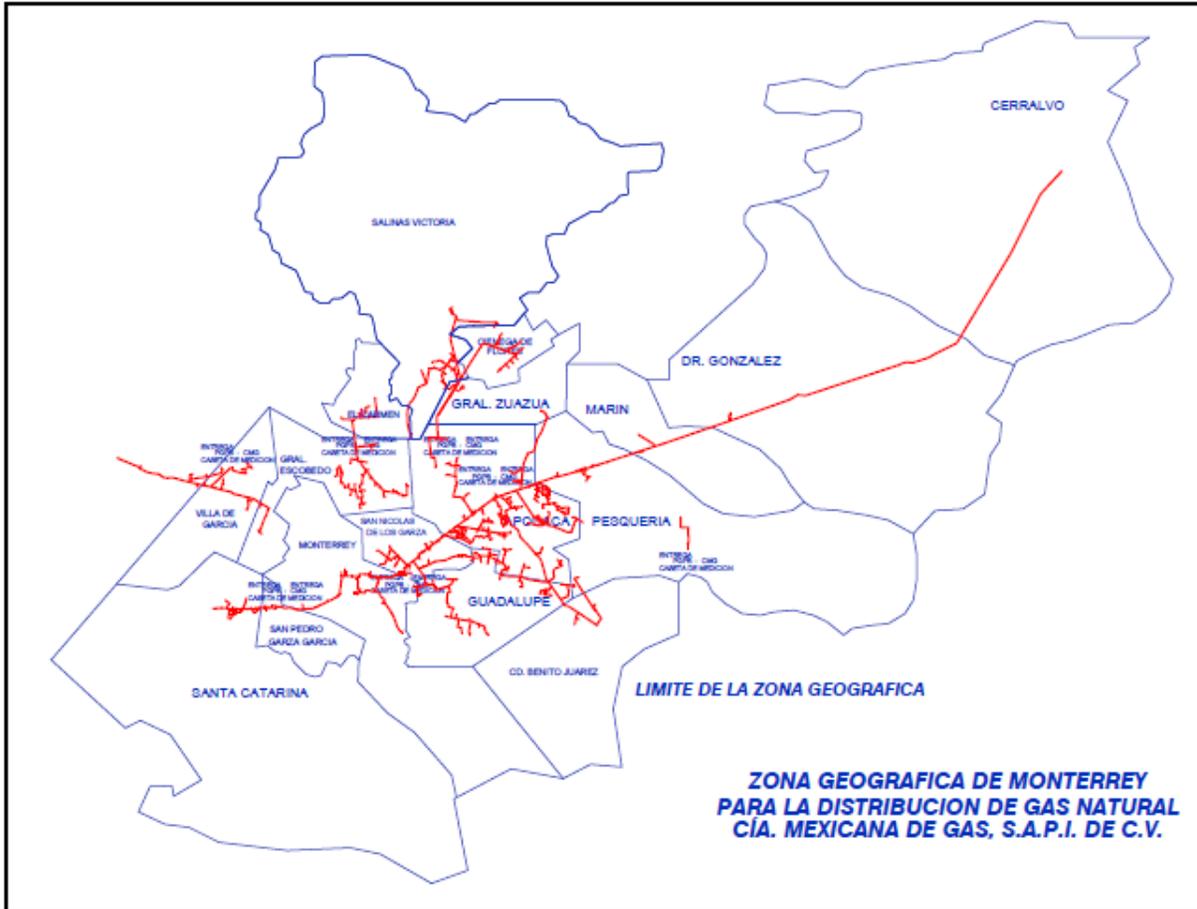


Ilustración 1. Delimitación de la Zona Geográfica de Monterrey para la Distribución de Gas Natural

En la siguiente tabla se muestran la relación de tubería instalada, la cual se establece en las autorizaciones en materia de impacto ambiental con las que cuenta la empresa, mismas que pueden ser consultadas en el Anexo 12.

PROYECTO	MUNICIPIOS	POLIETILE NO AD	POLIETILENO	SGPA/DGIRA /DG/02784	Total
Red de distribución de Gas Natural ara la zona geográfica de Monterrey (MIA Regional y ERA) SGPA/DGIRA/DG/02784 25 de marzo 2014	García, Monterrey, San Nicolás de los Garza, Benito Juárez, Pesquería, Guadalupe, Ciénega de Flores, General Zuazua, Salinas Victoria, El Carmen, General Escobedo y Apodaca	589,844.00	3,688.00	2,086,122.00	2,679,654.00

Instalación de Estación de Regulación y Medición de Gas Natural en el complejo Industrial Automotriz en Pesquería, Nuevo León (MIA Particular y ERA, Pesquería) ASEA/UGI/DGGTA/0207/2016 8 de marzo de 2016	Pesquería	3,000.00	0.00	0.00	3,000.00
Ampliación de la Red de distribución de Gas Natural en la Zona Geográfica de Monterrey, Nuevo León (MIA Regional y ERA, Ampliación 2015) ASEA/UGSIVC/DGGC/2415/2016 1 de julio de 2016	Monterrey, Pesquería, García, Benito Juárez, Apodaca, Zuazua, Guadalupe y General Escobedo	50.00	8,170.00	128,234.00	136,454.00
Total en autorizaciones		592,894.00	11,858.00	2,214,356.00	2,819,108.00

Tabla 3. Relación de tubería instalada por autorización.

El sistema de distribución cuenta con 645 Estaciones de Regulación y Medición (ERM) de clientes comerciales e industriales y 128 Estaciones de Regulación (ER) para la red de distribución doméstica.

En la siguiente tabla se muestran las instalaciones auxiliares que se establecen en las autorizaciones en materia de impacto ambiental y con las cuales cuenta la empresa.

Proyecto	Válvula de seccionamiento	Rectificadores de corriente	ERM de gas proveniente de PEMEX Gas y Petroquímica	ERM de clientes comerciales e industriales	ER para la red de distribución doméstico	Total
Red de distribución de Gas Natural para la zona geográfica de Monterrey (MIA Regional y ERA) SGPA/DGIRA/DG/02784 25 de marzo 2014	427	16	6	628	125	1,202
Instalación de Estación de Regulación y Medición de Gas Natural en el complejo Industrial Automotriz en Pesquería, Nuevo León (MIA Partícula y ERA, Pesquería)	2	2	1	10	ND	1



ASEA/UGI/DGGTA/0207/2016 8 de marzo de 2016						
Ampliación de la Red de distribución de Gas Natural en la Zona Geográfica de Monterrey, Nuevo León (MIA Regional y ERA, Ampliación 2015) ASEA/UGSIVC/DGGC/2415/2016 1 de julio de 2016	33	1	0	ND	3	3
Total en autorizaciones	462	19	7	638	128	1,206

Tabla 4. Relación de Instalaciones auxiliares instaladas por autorización

La red cuenta con 7 estaciones de recepción de gas proveniente de Pemex gas y Petroquímica básica (PGPB), con la siguiente ubicación:

ERM	Ubicación		
	Dirección	Latitud Norte	Longitud Oeste
Triple Apodaca	Carretera Miguel Alemán, Km 21, Apodaca, N.L.	25° 46' 58.52"	100° 10' 0.86"
Lincoln	Icamole S/N esquina Camino No. 9, Ex Hacienda San José, García, N.L.	25° 48' 01.08"	100° 27' 02.90"
Los Andes	Av. Los Andes 603, Col. Villa de Linda Vista, Monterrey, N.L.	25° 42' 23.63"	100° 16' 27.63"
Escobedo	Camino a San José S/N, Escobedo, N.L.	25° 48' 54.68"	100° 19' 27.35"
Santa Rosa	Derecho de vía gasoductos S/N, Cosmópolis, Apodaca, N.L.	25° 48' 15.52"	100° 14' 44.75"
Pedreras	Camino a las Pedreras 10, San Pedro Garza García, N.L.	25° 40' 35.27"	100° 23' 52.75"
Pesquería	Carretera Pesquería- Ramones del kilómetro 12, Pesquería, Nuevo León	25° 43' 55.50"	99° 59' 24.37"

Tabla 5. Estaciones de regulación y medición

La red de distribución alimenta parques industriales, comercios y zonas residenciales en sus municipios de influencia, provocando que sus ductos se encuentren cercanos a áreas vulnerables al riesgo tanto industrial como urbano, que incluye población y servicios.

La superficie comprendida en el área geográfica concesionada a Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I. de C.V., no incluye ninguna zona natural protegida o de reserva ecológica.

Dadas las condiciones de la extensión territorial de la distribución, cuenta con diferentes cruces especiales de corrientes de agua, de ferrocarril, de vialidades municipales y federales. A continuación, se describirán de manera general para la ZGM los componentes del medio natural.



a) Mapa general de las zonas de distribución y rasgos importantes en el entorno de la ZGM:

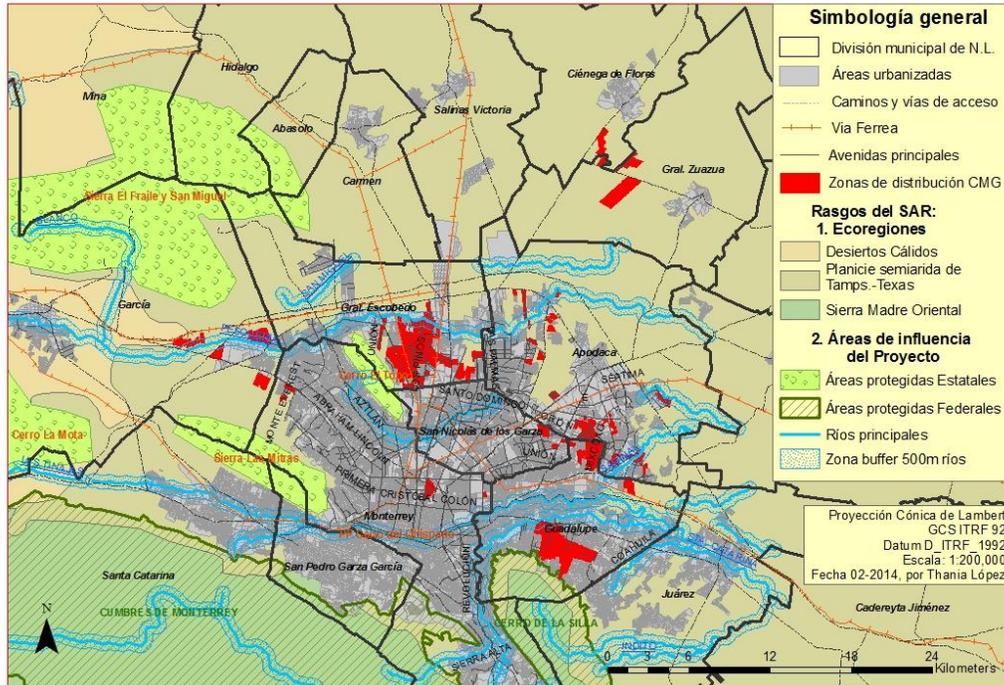


Ilustración 2. Generalidades biofísicas de la ZGM

La llamada Zona Geográfica de Monterrey, Nuevo León, corresponde principalmente a una extensión territorial altamente urbanizada y en crecimiento continuo. Dicha región se encuentra inmersa en el SAR denominado por la Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO) como *Planicies Semiáridas de Tamaulipas y Texas*, una de las 51 eco-regiones terrestres mexicanas.

b) Rasgos hidrológicos: Hidrología superficial y subterránea

En términos de hidrología superficial la zona de estudio se ubica en un valle rodeado de elevaciones y dicha zona es clasificada de la siguiente manera:

- Región hidrológica 24 Río Bravo
- Subregión Bajo Río Bravo
- Cuenca del Río San Juan
- Subcuenca Río Santa Catarina

La zona es drenada al Norte por el Río Pesquería, en su parte media por los arroyos Topo Chico y Talaverna y al sur por el Río Santa Catarina. Los principales río y presas que abastecen a la zona metropolitana y se consideran dentro del SAR se pueden observar en la siguiente imagen.

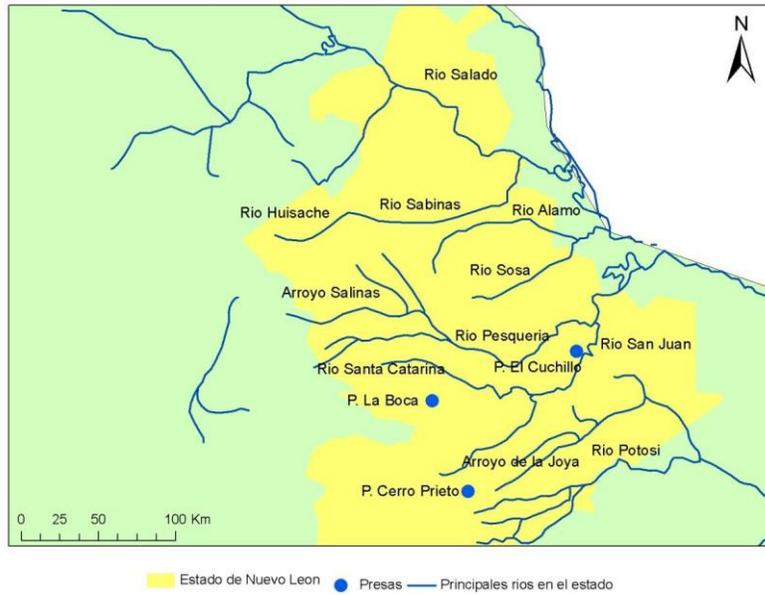


Ilustración 3. Ríos principales que influyen en la ZGM

En la siguiente imagen se pueden ver las subcuencas, que dentro de la RH 24 quedan influenciando la ZGM:

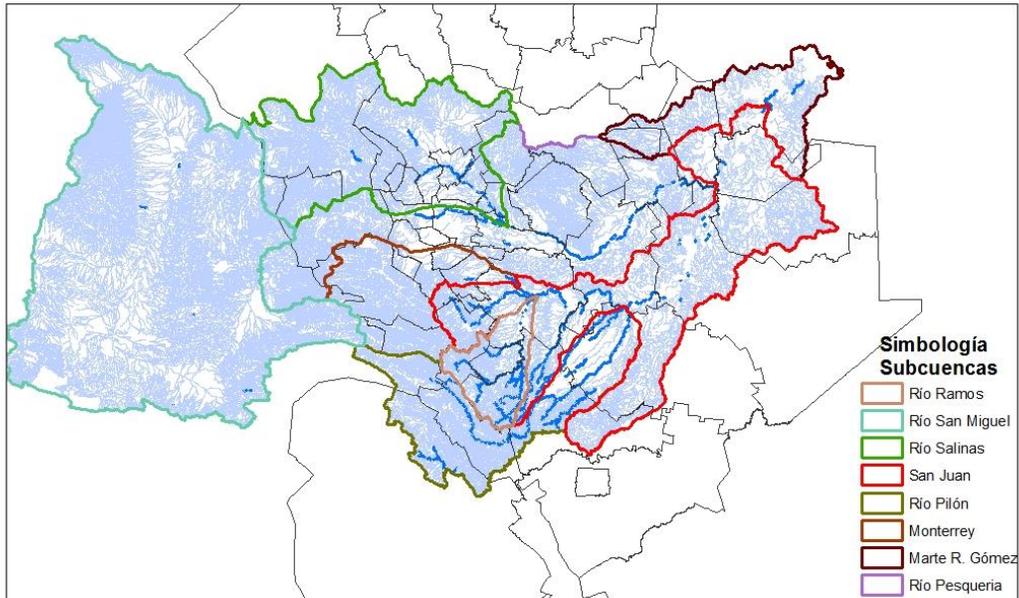


Ilustración 4. Subcuencas hidrológicas en la ZGM

La subcuenca del río Santa Catarina (Monterrey) se encuentra ubicada en la parte oeste-centro del Estado de Nuevo León, entre las coordenadas 100° 41' 35" y 99° 56' 7" de longitud Oeste y entre las coordenadas 25° 19' 10" y 25° 45' 16" de latitud Norte. El río Santa Catarina es intermitente, por lo que no existen aprovechamientos superficiales. El cauce del río atraviesa de forma transversal al Área Metropolitana de Monterrey y se extiende hasta su unión con el río San Juan. Se distinguen dos regiones fisiográficas, una en la cuenca alta sobre la Sierra Madre Oriental, con altitudes de entre 700 y 3100 metros sobre el nivel de mar; y otra en la cuenca baja en una zona plana y semiárida principalmente urbana. El área de la cuenca posee cobertura vegetal y uso de suelo

diverso: bosque, matorral, pastizal, zona urbana y agrícola. Aporta una parte a la recarga de los acuíferos, de los cuales se extrae agua para suministrar al Área Metropolitana de Monterrey: el acuífero con clave 1906 homónimo del área, 1907 Campo Buenos Aires, Acuífero 1909 Campo Durazno, y una porción al sur del 1912 Acuífero Citrícola Norte.

Son 29 los acuíferos pertenecientes a la región del Estado de Nuevo León, 7 de los cuales son compartidos con los estados de Coahuila, San Luis Potosí y Tamaulipas. Los acuíferos en sobreexplotación son Campo Mina y Natividad-Potosí-Raíces, Paredón, Castaños y Matehuala-Huizache. Dentro de la zona de estudio se identifican 6 acuíferos de los cuales se extrae agua para suministro del área Metropolitana de Monterrey y poblaciones circundantes. Se describen a continuación cada uno de ellos, si bien no todos están localizados en la ZGM, se encuentran estrechamente relacionados por ser suministro para la zona de estudio:

Clave de acuífero	Acuífero
1906	Área Metropolitana
1907	Campo Buenos Aires
1908	Campo Mina
1909	Campo Durazno
1911	Cañón del Huajuco
1912	Citrícola Norte

Tabla 6. Fuentes de agua subterráneas para el ZGM y sus alrededores

1. Acuífero Área Metropolitana de Monterrey

El acuífero Área Metropolitana de Monterrey se localiza en la porción centro-occidental del Estado de Nuevo León. Cubre una extensión de 905 km² y comprende totalmente los Municipios San Nicolás de los Garza, Guadalupe, San Pedro Garza García, y parte de los Municipios Monterrey, Santa Catarina, General Escobedo, Juárez, Apodaca y pequeñas porciones de los Municipios Pesquería, García y Cadereyta Jiménez. El acuífero abarca en su porción suroeste, parte del Área Natural Protegida Cumbres de Monterrey. En cuanto a las características del acuífero, está constituido por materiales granulares conformados por gravas, arenas, limos y arcillas de origen aluvial, fluvial y lacustre, por conglomerados, así como por lutitas alteradas y facturadas. La permeabilidad del acuífero en general es baja, por lo que la velocidad del movimiento del agua subterránea y la producción de los pozos son reducidas. El basamento está conformado por lutitas sin alterar y sin fracturar.

El número de aprovechamientos censados en el acuífero Área Metropolitana de Monterrey es de 1,667, de los cuales 1,148 pozos están activos, y 519 están inactivos. El 84.8% de las captaciones de agua subterránea corresponde a propiedad de los particulares y el 12.7% corresponde a Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.

2. Acuífero Campo Buenos Aires

El acuífero Campo Buenos Aires se localiza en la porción oeste del Estado de Nuevo León, al sur de la Ciudad de Monterrey, dentro del complejo montañoso de la Sierra Madre Oriental. Cubre un área de 916 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente a los Municipios Santa Catarina y Santiago. El acuífero está totalmente comprendido dentro del Área Natural Protegida Cumbres de Monterrey y se localiza dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental. Está integrado por calizas de origen arrecifal, cuya permeabilidad se incrementa por fracturamiento y disolución, lo que constituye zonas altamente permeables, a través de las cuales la infiltración y el movimiento del agua subterránea ocurre fácilmente; conforman un acuífero de gran



potencial, en el que la producción de los pozos de agua potable para el abastecimiento de la Ciudad de Monterrey es abundante. Existen en la zona 42 pozos profundos para abastecer al área Metropolitana de Monterrey de agua potable.

3. Acuífero Campo Mina

El acuífero Campo Mina se localiza a 36 kilómetros al noroeste de la Ciudad de Monterrey. Cubre una superficie de 845 kilómetros cuadrados y abarca parcialmente a los Municipios Mina, García, Hidalgo y Abasolo. Dentro de la zona que comprende el acuífero Campo Mina las principales poblaciones son Mina e Hidalgo. El Campo Mina está constituido principalmente por calizas afectadas por disolución y fracturamiento, por lo que son de alta permeabilidad y conforman la zona de recarga y zonas de alto potencial para extracción de caudales elevados. El acuífero está integrado también por conglomerados de menor permeabilidad, de muy bajo potencial y espesores reducidos, así como por limos, arenas y gravas de potencialidad variable, que en el valle se explotan por medio de norias y pozos poco profundos. Existen en la zona pozos para el abastecimiento de agua potable para la Ciudad de Monterrey, predominando el uso doméstico y público urbano.

4. Acuífero Campo Durazno

El acuífero Campo Durazno se localiza al oeste del Área Metropolitana de Monterrey. Cubre un área de 928 kilómetros cuadrados y abarca casi en su totalidad el Municipio de García, además de algunas porciones de los Municipios de Santa Catarina, General Escobedo y Monterrey del Estado de Nuevo León. La porción sur del acuífero comprende parte del Área Natural Protegida Cumbres de Monterrey. El Campo Durazno está integrado por depósitos granulares constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas en la zona del valle, por la alternancia de lutitas calcáreas y areniscas que debido a sus características litológicas y su fracturamiento se consideran permeables; así como por calizas fracturadas y con estructuras de disolución, que aportan la mayor parte del volumen de agua subterránea en la zona.

5. Acuífero Campo Topo Chico

El acuífero Campo Topo Chico se localiza al noroeste del Área Metropolitana de Monterrey, abarca un área de sólo 25 kilómetros cuadrados y comprende parcialmente los Municipios Monterrey, General Escobedo y San Nicolás de los Garza, del Estado de Nuevo León. El acuífero está ubicado en una serranía aislada, de forma cóncava y alargada que es rodeada por la zona metropolitana de Monterrey, Ciudad General Escobedo y San Nicolás de los Garza. Está conformado por calizas de muy alta permeabilidad, originadas por el fracturamiento y la disolución de las rocas, por lo que se favorece la infiltración. El movimiento del agua subterránea y la producción de los pozos es elevada. El mayor consumidor de agua es el público urbano, principalmente para la zona metropolitana de Monterrey.

6. Acuífero Cañón del Huajuco

El acuífero Cañón del Huajuco se localiza en la porción oriental del Estado de Nuevo León, al sureste de la Ciudad de Monterrey. Cubre una superficie de 235 kilómetros cuadrados, y abarca parcialmente los Municipios Monterrey y Santiago, así como pequeñas porciones de los Municipios Santa Catarina, Juárez y Cadereyta Jiménez. Las principales localidades que se localizan dentro de la superficie del acuífero son Santiago y la porción sur de la Ciudad de Monterrey. La porción oeste del acuífero comprende parte del Área Natural Protegida Cumbres de Monterrey y se encuentra en la provincia Sierra Madre Oriental, que se caracteriza por ser un conjunto de sierras alargadas y angostas con estrechos valles intermontanos. El acuífero está constituido por lutitas alteradas, calizas fracturadas y con oquedades de disolución, así como sedimentos aluviales. El basamento está integrado por lutitas sin alterar ni fracturar. Las lutitas se encuentran en la mayor parte del subsuelo, lo que le confiere baja permeabilidad; sin embargo, esta aumenta notablemente en zonas que presentan fallas y fracturas, por lo que el agua subterránea se desplaza a través de ellas. Debido a que el fracturamiento no se encuentra a más de 70 metros de profundidad, la porción permeable del acuífero ocurre

en su parte superior. Las calizas son de alta permeabilidad, originada por el fracturamiento y la disolución de las rocas. Esto favorece la infiltración, el movimiento del agua subterránea y la producción de los pozos es elevada. Los sedimentos de origen aluvial tienen espesores reducidos y su distribución espacial se limita a los cauces que cruzan la zona de estudio.

7. Acuífero Citrícola Norte

El acuífero Citrícola Norte se localiza en la porción centro del Estado de Nuevo León, aproximadamente a 56 km al sureste de la Ciudad de Monterrey. Cubre un área de 5,721 kilómetros cuadrados y abarca totalmente al Municipio de Allende y parcialmente a los Municipios de Montemorelos, General Terán, Rayones, Galeana, Santiago, Juárez, Los Ramones y Cadereyta Jiménez. Las principales poblaciones son Cadereyta Jiménez, Allende, Montemorelos, Terán, La Concepción, El Carrizo y Ramírez. La porción sur del área natural protegida Cumbres de Monterrey se ubica en el acuífero Citrícola Norte.

El acuífero Citrícola Norte está conformado por depósitos aluviales constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas no consolidados y conglomerados que rellenan los valles de los ríos Pílon y Garrapatas, así como por lutitas y margas cuya baja permeabilidad se incrementa por fracturamiento y alteración. La permeabilidad de los depósitos aluviales varía de media a alta, por lo que la velocidad del movimiento del agua subterránea y la producción de los pozos es mayor que para las lutitas y margas alteradas y fracturadas. En cuanto al basamento, este es prácticamente impermeable y está integrado por lutitas sin alterar.

Disponibilidad de agua subterránea

En 2009 y 2010 se publicaron en el Diario Oficial de la Federación las actualizaciones de la disponibilidad media anual de los acuíferos de interés para el presente estudio, considerando un volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua con fecha de corte al 30 de septiembre del 2008. Los datos presentados se condensan en la siguiente tabla:

Acuífero	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	Déficit
Mm ³ anuales						
AMM	68.2	24.5	106.3	37.7	0	-63.63
Campo Buenos aires	57	0	62.7	62.4	0	-5.71
Campo Durazno	4.8	0	8.3	4	0	-3.48
Citrícola Norte	191.9	71.9	238.4	120	0	-118.47
Campo Mina	24	0	30.7	35.2	0	-6.65
Cañón del Huajuco	34.4	0	27.9	27.9	6.36	0

Tabla 7. Información de los acuíferos. R: recarga media anual, DNCOM: descarga natural comprometida, VCAS: volumen concesionado de aguas subterráneas VEXTET: volumen de extracción de aguas subterráneas consignado en estudios técnicos DAS: disponibilidad media anual

Los acuíferos descritos pertenecientes al sistema de abastecimiento en este caso de estudio se encuentran ubicados en una región de escasez de agua, donde la mayor parte del agua precipitada se evapora, por lo que el escurrimiento y la infiltración son muy reducidos. La mayoría de ellos no tienen disponibilidad media anual de agua subterránea, ya que presentan un déficit con respecto al balance de recarga y volumen concesionados, por lo que se consideran en sobreexplotación. De seguir aumentando la extracción sin control, existe el riesgo de agravar esta condición incrementando los efectos perjudiciales, tales como abatimiento progresivo de los

niveles de agua subterránea, inutilización de pozos e incremento de los costos del bombeo, con la consecuente afectación al medio ambiente, a los usuarios del agua y a las actividades económicas que dependen del agua subterránea.

El acuerdo en el que se dan a conocer los estudios técnicos de las aguas nacionales de los acuíferos aquí descritos sugiere la necesidad de establecer un control en las extracciones mediante una zona de veda que cubra toda la superficie de estos ya que las zonas de explotación de aguas subterráneas no sujetas a algún decreto de veda, pone en riesgo de agudizar la ya existente problemática del acuífero. Se plantea también la necesidad de proteger, mejorar y conservar los acuíferos, así como propiciar el restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas del subsuelo, en especial por las condiciones de la región en cuanto a escasez de agua, así como la consideración de la presencia de un área natural protegida.

Otra situación importante para considerar es la de orden social en donde existe un gran descontento entre usuarios de las zonas vedadas, ya que en el mismo acuífero existen otros usuarios en zonas no vedadas, dando como resultado una condición de inequidad.

En la siguiente tabla se pueden ver algunos puntos de importancia hidrológica, zonas de cruce con cuerpos de agua superficial dentro de la ZGM.

Ubicación	Latitud Norte	Longitud Oeste
Carretera a Miguel Alemán y el Arroyo Mojarras	26° 1'58.78"N	99°38'48.81"O
Carretera a Miguel Alemán y el Arroyo Sardinas	25°56'57.58"N	99°42'13.36"O
Carretera a Miguel Alemán y Río de Dr. González	25°51'12.59"N	99°56'1.54"O
Carretera a Miguel Alemán y Río Marín	25°49'20.90"N	100° 2'11.64"O
Carretera a Miguel Alemán y Río Pesquería	25°48'0.84"N	100° 6'4.37"O
Puente Lázaro Cárdenas y Río Santa Catarina	25°41'33.81"N	100°13'45.86"O
Av. Revolución y Río Santa Catarina	25°40'21.38"N	100°17'12.46"O
Camino al Ojo de Agua de Apodaca y Arroyo del Topo chico	25°46'20.91"N	100°12'55.97"O
Arroyo el Obispo y Casi Av. Corregidora	25°40'36.93"N	100°24'10.35"O
Arroyo la Talavera y Día del Empresario	25°42'41.81"N	100°10'35.69"O
Río Pesquería y Calle Madero (Centro de Escobedo)	25°48'39.29"N	100°19'24.36"O
Av. Lincoln y Río Pesquería	25°47'14.91"N	100°29'13.24"O
Autopista a Monterrey – Saltillo y Río Pesquería	25°47'45.71"N	100°27'23.46"O

Tabla 8. Cruces con cuerpos de agua

c) Climatología

En la zona podemos encontrar los siguientes climas: *semicálido subhúmedo* con lluvias en verano de menor humedad (AcwO), *semicálido subhúmedo* con lluvias escasas todo el año (Acx), predominando los subtipos *semiseco muy cálido y cálido* (BS1(h')) y *semiseco semicálido* (BS1h). Los fenómenos meteorológicos que afectan la zona son sequías prolongadas, y en temporada de lluvias pueden ocurrir inundaciones y desbordamiento de corrientes de agua. En la siguiente ilustración se pueden apreciar los tipos de clima predominante del estado.



Mapas de clasificación de climas en Nuevo León

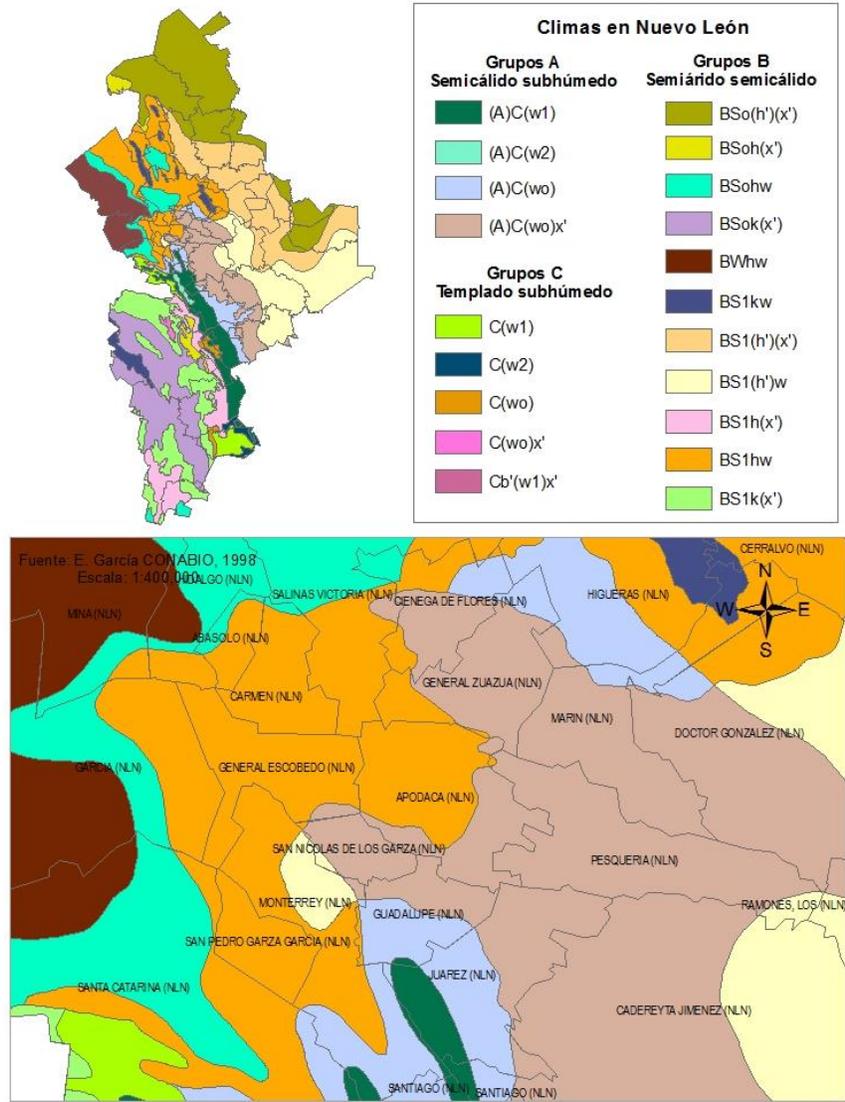


Ilustración 5. Climatología de NL y detalle de ZGM

El Estado de Nuevo León, además de ubicarse en una zona árida, ha sido afectado por la sequía en diferentes periodos; de forma severa en los años 1948 a 1954, 1960 a 1964, 1970 a 1978, 1993 a 1996. Actualmente, aún se enfrentaron los estragos de la sequía que inició en 2010 y 2011, la cual se extendió al 85% del territorio nacional y se considera como uno de los períodos más secos en la historia reciente de México; en este caso el territorio de Nuevo León se vio afectado por tres niveles de sequía: severa, extrema y excepcional para las regiones sur, centro y norte, respectivamente. En la historia reciente del estado han tocado tierra ciclones y huracanes que dejan a su paso destrucción de infraestructura, pérdidas humanas y económicas. Entre los más destacados por la magnitud de sus consecuencias se encuentran el huracán Gilberto en 1988, el cual dejó un saldo de miles de damnificados y 160 decesos; y el ciclón Alex en 2010, dejando 7 víctimas fatales, inundaciones, damnificados y múltiples cortes de energía eléctrica en el estado. Las pérdidas totales por este evento se cuantificaron en 76 millones de dólares en México.

Durante el huracán Alex, ocurrió una fuga en un gasoducto de la CMG ubicado 1 km al poniente del City Gate Lincoln, en el municipio de García, N.L. el día primero de julio de 2010, se reportó a las 23:00 horas una falla en el cuerpo de una tubería de acero. Debido a la lluvia originada por el huracán, se formó una gran corriente de agua en el Rio Pesquería, donde existía un cruce de río compuesto por un gasoducto de acero, enterrado aproximadamente en el fondo del río a 2 metros de profundidad. En menos de 24 horas, la corriente de agua socavó el fondo y las orillas del lecho del Rio Pesquería, dejando este gasoducto expuesto a golpes de rocas, troncos, etc. y a un esfuerzo de tensión que provocaron una falla en el cuerpo de la tubería en el extremo oriente del gasoducto. Se procedió a cerrar la válvula de seccionamiento de salida de la Estación de Regulación y Medición “City Gate Lincoln” y se suspendió el servicio a 8,875 usuarios, durante 72 horas. Así mismo, se notificó a través de un reporte a la CRE.

Cabe mencionar que este evento (huracán), sucedió debido a un fenómeno natural de grandes dimensiones para la región, por lo que la frecuencia en el tiempo es muy baja. Sin embargo, si un evento similar llegase a ocurrir, CMG está preparada para enfrentar la situación, poniendo en marcha su Programa de Prevención de Accidentes (PPA).

d) Vegetación

El matorral espinoso tamaulipeco es una comunidad ecosistémica única. Se comparte con Texas, entidad donde se encuentra más perturbado que en la parte mexicana, y gran parte de Tamaulipas. Se considera que más de 90% de la superficie original se ha perdido en Texas, mientras que en el norte de México se estima que se conserva aún el 30%. Este tipo de vegetación mantiene cerca de 60 especies de plantas y varias de vertebrados con diferente status de riesgo según la normatividad mexicana (amenazadas, en peligro o vulnerables).

Este tipo de vegetación está influenciada por factores edafológicos y la distribución de las plantas está correlacionada con las formaciones geológicas. Las comunidades vegetales se caracterizan por ser densas y espinosas. Algunas de las especies más representativas son: mezquite, huizache, tenaza, palo verde, colima, brazil, panalero, anacahuíta, anacua, ébano, chaparro prieto, chaparro amargoso, guayacán, chapote, coyotillo, oreja de ratón, lechuguilla, colorín, granjeno, lantana, palma china, tasajillo, chapote negro, ocotillo, cenizo, sangre de drago, nopal y gran diversidad de la familia Cactaceae, la cual abarca especies en estatus de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-200.

Dentro de las principales amenazas a la integridad biológica regional se encuentran la deforestación de la ribera, el sobrepastoreo, la contaminación del agua y la salinización de los sistemas acuáticos.

Uno de los principales problemas ambientales en esta región es la fragmentación. Sin embargo, dicha integridad funcional está conservada en algunos manchones con vegetación y comunidades faunísticas más o menos conservados. En cuanto a la riqueza de especies que ocurren a lo largo de los ríos, se destaca que estos funcionan como un corredor biológico de especies, en particular de aves tanto residentes como migratorias.

Esta fragmentación producto del crecimiento urbano ha sido un gran impacto para las especies tanto de plantas como animales. Afortunadamente, cada vez existe una tendencia más marcada a elegir especies nativas para dasonomía urbana y poco a poco se han ido sustituyendo especies exóticas de las áreas verdes.

e) Fauna

Las especies de animales más representativas que están asociadas a la unidad ambiental descrita son: conejo, liebre, tlacuache, mapache, zorrillo, ardillas de tierra, jabalíes, marrano alzado, coyote, gato montés, serpiente

de cascabel, serpiente ratonera, culebra de nariz larga, culebra de nariz, culebra listonada occidental, culebra listonada manchada, falsa coralillo, alicante de agua, alicante del desierto, coralillo, tortuga del desierto, lagartija cola de látigo, lagartija espinosa, lagartija espinosa de collar, camaleón cornudo, sapo cavador, correcaminos, aguililla, tapacaminos, cardenales, carpintero cheje, luises, gorriones, palomas, tortolitas, mosqueros, urracas, ceniztles, tiranos, chachalacas, etc.

Algunas de las especies anteriores poseen valor comercial desde el punto de vista cinegético, como el jabalí o pecarí de collar, gato montés, coyote, guajolote silvestre, la paloma de ala blanca, la paloma huilota y algunas especies de patos; también especies como la serpiente de cascabel y el conejo son usados para consumo humano.

f) Áreas Naturales Protegidas y zonas de interés para conservación de recursos naturales

El estado de Nuevo León cuenta con un total de 32 áreas naturales protegidas (ANP) y menos del 5% de la superficie estatal está bajo esta denominación de protección. Del total, 3 son federales protegiendo 181,714 ha y 27 son de carácter estatal y suman 114,285 ha. Las ANP que se encuentran dentro del SAR son: La Sierra el Fraile y San Miguel, Cerro el Topo y Sierra Mitras. En el mismo contexto de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en su misión de promover y realizar actividades dirigidas al conocimiento de la diversidad biológica, desarrolló zonas para promover la conservación de sitios de importancia ecológica, como lo son las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) y las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

Zonas de protección en Nuevo León y en la zona de estudio

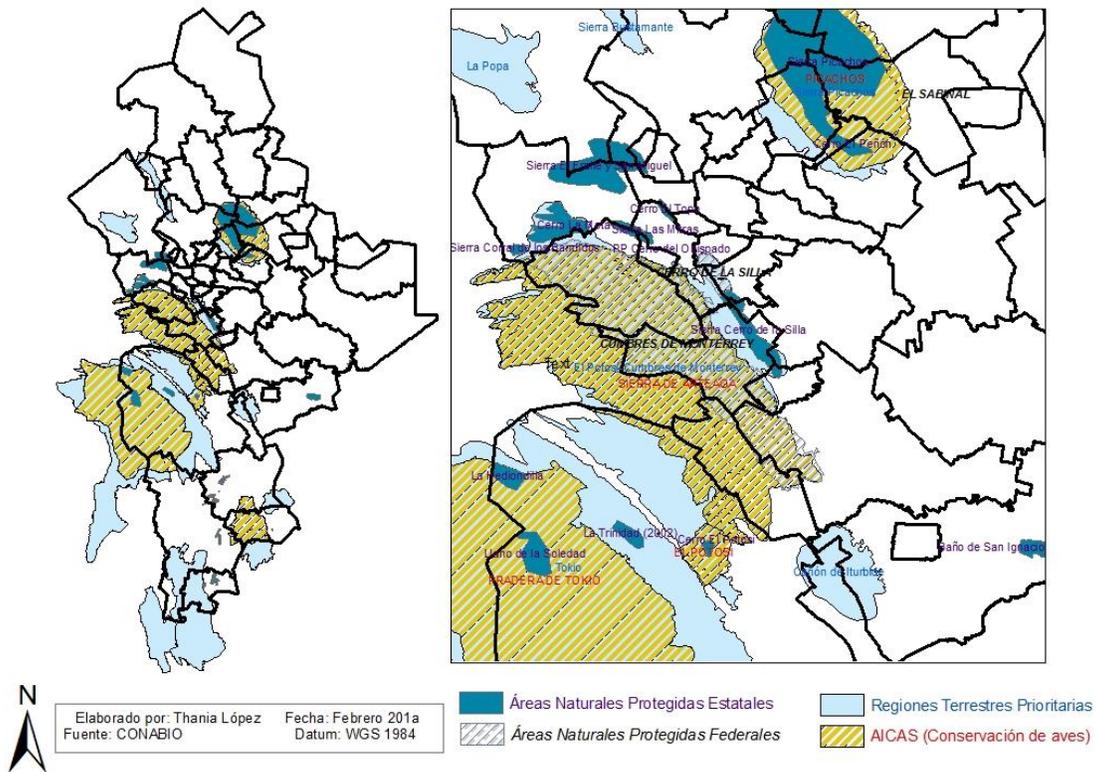


Ilustración 6. Zonas de protección decretadas

Área Natural Protegida	Decreto	Superficie en ha	Estado	Municipios	Ecosistemas
PARQUES NACIONALES					
Cumbres de Monterrey	17-nov-2000	177,396	Nuevo León	Allende, García, Montemorelos, Monterrey, Rayones, Santa Catarina, Santiago y San Pedro Garza García.	Bosque de pino encino, matorral xerófilo y pastizales
El Sabinal	25-ago-1938	8	Nuevo León	Cerralvo.	Bosque de galería.
ÁREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES					
Cuenca alimentadora de los distritos nacionales de riego 026 Bajo Río San Juan y 031 Las Lajas, en lo respectivo a la Sierra de Arteaga	17-dic-2009	197,157	Coahuila y Nuevo León	Los principales tipos de vegetación son: 1) Bosque de ayarín 2) Bosque de encino 3) Bosque de encino-pino 4) Bosque de oyamel 5) Bosque de pino 6) Bosque de pino- encino 7) Chaparral 8) Matorral desértico micrófilo 9) Matorral desértico rosetófilo 10) Matorral submontano 11) Agrícola 12) Pecuaria 13) Forestal 14) Pastizal inducido	Cuenca alimentadora de los distritos nacionales de riego 026 Bajo Río San Juan y 031 Las Lajas, en lo respectivo a la Sierra de Arteaga
MONUMENTOS NATURALES					
Cerro de la Silla	26-abr-91	6, 039	Nuevo León	Guadalupe y Monterrey	Bosque de encino y matorral submontano

Tabla 9. Áreas naturales protegidas

Antecedente de autorizaciones

La empresa cuenta con:

- Oficio SGPA/DGIRA/DG/02784, con fecha de 25 de marzo de 2014 en el que fue aceptada la manifestación de impacto ambiental modalidad regional (MIA-R), el estudio de riesgo ambiental (ERA) y la información adicional para el proyecto “Red de distribución de Gas Natural para la Zona Geográfica de Monterrey”.
- Oficio ASEA/UGI/DGGTA/0207/2016, con fecha 08 marzo de 2016 en la que fue aceptada la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular (MIA-P) y el estudio de riesgo ambiental (ERA) del proyecto denominado “Instalación de Estación de Regulación y Medición de Gas Natural en el complejo Industrial Automotriz en Pesquería, Nuevo León”
- Oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/2415/2016, con fecha 01 de julio de 2016 en la que fue aceptada la manifestación de impacto ambiental, modalidad regional (MIA-R), el estudio de riesgo ambiental (ERA) y la información adicional (IA) del proyecto denominado “Ampliación de la Red de Distribución de Gas Natural en la Zona Geográficas de Monterrey Nuevo León”.

Las autorizaciones anteriormente mencionadas se adjuntan en el anexo 12.



g) Aire

El estado de la calidad del aire del Área Metropolitana de Monterrey, es contemplado y monitoreado por la Secretaría de Desarrollo Sustentable a través de la medición de parámetros meteorológicos y contaminantes por medio un sistema integral de monitoreo ambiental (SIMA).

Estos indicadores de calidad del aire proporcionan un panorama de la contaminación del aire del Área Metropolitana de Monterrey, tomando en cuenta el comportamiento temporal y espacial de los contaminantes, la influencia de variables meteorológicas y la presencia de fuentes de contaminación.

Las ubicaciones de las estaciones de muestreo se pueden observar en la siguiente tabla:

Estación	Ubicación	Municipio
Sureste	Parque Zoológico la Pastora	Guadalupe
Noreste	Col. Unidad Laboral	San Nicolás de los Garza
Centro	Col. Obispado	Monterrey
Noroeste	Col. San Bernabé	Monterrey
Suroeste	Zona Centro	Santa Catarina
Noroeste 2	Col. Sierra Real	García
Norte	Fraccionamiento Santa Luz	General Escobedo
Noreste 2	Col. Centro	Apodaca
Sureste 2	Col. Centro	Juárez
Sureste	Fraccionamiento Los Sauces	San Pedro Garza García

Tabla 10. Descripción de las estaciones de monitoreo atmosférico en Nuevo León.

Los contaminantes monitoreados son los siguientes:

Parámetros	Método de medición
Monóxido de carbono (CO)	Atenuación IR no dispersiva GFC
Ozono (O ₃)	Espectrofotometría UV
Bióxido de Nitrógeno (NO ₂)	Luminiscencia Química
Bióxido de Azufre (SO ₂)	Fluorescencia pulsante UV
Partículas menores a 10 micrómetros (PM10)	Atenuación de rayos Beta
Partículas menores a 10 micrómetros (PM2.5)	Atenuación de rayos Beta

Tabla 11. Parámetros y métodos de medición de contaminantes atmosféricos.

El índice de calidad del aire es un valor de referencia para informar a la población los niveles de contaminación del aire en forma sencilla, precisa y oportuna, y para que ésta pueda seguir las medidas pertinentes indicadas por las autoridades para proteger su salud. En el Índice Metropolitano de Calidad del Aire o IMECA, las concentraciones de los contaminantes criterios, se transforman a una escala de 0 a 500 puntos, donde el valor



de 100 puntos representa el valor de la norma de exposición aguda establecida para cada parámetro. De esta manera, cuando el IMECA de cualquier contaminante es inferior a 100 puntos, la calidad del aire se considera satisfactoria; por el contrario, excederse los 100 puntos quiere decir que se ha rebasado la norma y por lo tanto se podrían presentar efectos negativos en la salud de la población.

En la siguiente tabla se muestra la escala cromática del IMECA que se utiliza para informar a la población sobre la calidad del aire en función del rango de puntos determinados. Como se observa, también se indican los efectos potenciales sobre la salud y las recomendaciones preventivas para cada uno de los niveles de contaminación del aire.

IMECA	Calidad del aire	Efectos en la salud	Precauciones
0-100	Satisfactorio	Condición favorable para la realización de todo tipo de actividades	No se requiere
101-200	No satisfactorio	Aumento de molestias menores en población sensible.	Las personas susceptibles deben evitar actividades en el exterior
201-300	Mala	Aumento de molestias e intolerancias relativas al ejercicio en la población con padecimientos respiratorios y cardiovasculares, aparición de molestias en la población general.	Las personas susceptibles deben mantenerse en interiores y reducir su actividad física, así mismo la población en general
300-500	Muy mala	Aparición de diversos síntomas e intolerancia al ejercicio en la población general.	Personas enfermas o de edad avanzada deben mantenerse en interiores y evitar agotamiento. Puertas y ventanas cerradas.

Tabla 12. Escala de medición IMECA

De manera general y derivado de la información arrojada por las estaciones de monitoreo, se concluye que el área metropolitana de Monterrey presenta serios problemas de calidad del aire por concentraciones de PM10. Se considera un caso complejo debido a su origen y dinámica de la atmósfera, siendo los vehículos los emisores principales de dicho contaminante.

II.2. Descripción de las características socio-económicas.

a) Medio Socioeconómico

El Área Metropolitana de Monterrey alberga alrededor de 3 millones de habitantes, lo cual representa el 62.5% de la población total en la entidad (INEGI, 2011).

Básicamente el AMM ocupa el tercer lugar, después del Distrito Federal y el Estado de México en cuanto a la contribución al PIB: en conjunto las tres entidades aportaron el 40% al PIB Nacional en el 2000. Las actividades en el AMM que destacan por su contribución al PIB son: la industria manufacturera, comercio, restaurantes y



hoteles, servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler y servicios comunales, sociales y personales.

La aportación al Producto Interno Bruto Nacional (PIB) por parte de la entidad se basa principalmente en las unidades económicas de los sectores de industria manufacturera, servicios no financieros, comercio, servicios financieros y de seguros. Para el año 2009 se registró una aportación del 7.5 % al PIB por parte del Estado de Nuevo León (INE, 2010).

Las 15 ramas de actividades económicas que generaron el mayor valor agregado censal bruto a diciembre de 2008 fueron la banca múltiple, fabricación de productos de hierro y acero, fabricación de partes para vehículos automotores, corporativos, servicios de empleo, generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, comercio de mayoreo de materias primas para la industria, industria del tabaco, fabricación de equipo de aire acondicionado, calefacción y de refrigeración, industrial y comercial, fabricación de otros equipos y accesorios eléctricos, industria de las bebidas, edificación residencial, transporte de ferrocarril, comercio al por mayor de abarrotes y alimentos, fabricación de generación y distribución de energía eléctrica. (INEGI, 2011)

En términos laborales, las actividades con mayor número de empleos son la construcción, manufactura y financiera; y dada su contribución por sector económico las actividades que más destacan son el comercio, los servicios y las manufacturas. De las industrias más importantes son las maquiladoras de exportación, en el 2001 se registraron 137 unidades las cuales generaron 51 mil empleos, lo que representa más del 80% a nivel estatal.

De acuerdo a las tendencias del CONAPO (Consejo Nacional de Población), publicadas en el 2005, se puede inferir que los municipios de Monterrey, Guadalupe, San Nicolás y San Pedro Garza García disminuyen en el tamaño de su población, en tanto que Apodaca, General Escobedo, Juárez y García aumentan. Sucede una desconcentración del crecimiento urbano del centro a la periferia, siguiendo de manera relativamente congruente con la topografía dada por las diferentes elevaciones (montañas, cerros, colinas) que son parte de la Sierra Madre Oriental. Según los resultados de un estudio (Veloqui G., 2013) que relaciona la densidad poblacional como una variable independiente del crecimiento demográfico y urbano, se concluye que hay un cambio significativo en la forma de la estructura urbana que va de un crecimiento concéntrico en 1990 a uno policéntrico a partir del 2000.

Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V., busca brindar el servicio de gas a los hogares y a industrias de diferentes ramos, el abastecimiento de servicios de calidad y amigables con el ambiente, no solo tiene la finalidad de brindar un servicio con alto estándares de seguridad, sino también mejorar la calidad de vida de la sociedad de manera sustentable y con el menor impacto posible.

II.3 Infraestructura, Servicios de Apoyo y Zonas Vulnerables.

a) Servicios de apoyo

- Dentro de Compañía Mexicana de Gas, S.A.P.I DE C.V

Existen 6 ingenieros de guardia, que semana tras semana se turnan la posible atención a cualquier emergencia que se pudiera presentar y son responsables a su vez, de la coordinación del personal necesario para atender y controlar la contingencia.

Nombre	Cargo en la Empresa	Cargo ante contingencia	Número Telefónico	Número Celular
Ing. Fernando Berra Corona	Gerente de Operaciones y Mantenimiento	Responsable	8125-8614	8123190237
Ing. Alberto Reyes	Jefe de facturación y scada	Responsable	8125-8623	8110773528
CP. Baltazar Vázquez	Jefe de medición	Responsable	8125-8623	8110773528
Ing. Julio César Cantú Almaguer	Supervisor de calibración electrónica y medición	Responsable	81258646	8119611619
Ing. José Antonio Ortiz Casango	Jefe de gasoductos	Responsable	8125-8638	8110773538
Ing. Patricio Hernández	Supervisor de gasoductos	Responsable	8125-8607	8187044548

Tabla 13. Responsables de servicios de apoyo por parte de la empresa

• **Servicios de Apoyo exterior**

Organismo de apoyo	Teléfono
Emergencias generales	911
Cruz Roja	065 teléfono nacional Urgencias Urgencias Mty. 1233 0600 Delegación Mty. 1477 1477
Hospital Universitario	8389 1111 Conmutador
Hospital General de Zona del IMSS No. 21	8150 3190
Hospital Muguerra	8399 3400 Conmutador 8399 3453 Urgencias
Cruz Verde <ul style="list-style-type: none"> • Guadalupe • Monterrey • San Nicolás de los Garza 	8398 4518 - 4040 9080 8371 5050 – 8311 0149 8353 4411 – 8158 1351
Cuerpo de Bomberos <ul style="list-style-type: none"> • Monterrey • Apodaca • Guadalupe • San Nicolás de los Garza • San Pedro Garza García • Santa Catarina • Escobedo • Salinas Victoria • Ciénega de Flores 	8342 0053 al 55 8386 2061 4040 0021 - 4040 0022 8330 3345 1365 6609 8336 3743 – 8156 6032 8286 9427 8237 0181 0182 5238 0002



<ul style="list-style-type: none"> • Cadereyta • El Carmen • Benito Juárez 	<p>0182 8284 2111</p> <p>8236 0655</p> <p>1771 2060 y 61</p>
Estación no 1. San Nicolás (protección civil y bomberos)	8383 9568
Centro de emergencias (tránsito, policía y bomberos)	8158 1369
Tránsito <ul style="list-style-type: none"> • Monterrey • Apodaca • San Nicolás de los Garza • San Pedro Garza García • Escobedo • Santa Catarina 	<p>8305 0900</p> <p>8386 0911 – 1772 2050</p> <p>8158 1330</p> <p>8988 2000 – 8400 4634</p> <p>8286 9200</p> <p>8676 1908</p>
Centro de Transmisiones y Respuesta Inmediata (CTRI)	8676 1909
Policía Federal de Caminos	088 – 8343 9742 - 8344 1955
Policía Ministerial	8151-6001
Seguridad Pública Estatal	066 - 01 800 7124 580
Protección Civil de Monterrey	8375-4909
Protección Civil del Estado	83439530
Ángeles Verdes	078
Locatel	070 – 8340 7777 Sin costo 01800 2630-070
Informatel	070 Sin costo 01800 2630-070

Tabla 14. Contacto telefónico de servicios de apoyo general

• **Apoyo de PEMEX**

Responsable	Teléfono	Extensión
Ing. Jesús Guadalupe Treviño Andrade	(22) 9266 0547	
Conmutador	(81) 1944-5005	851-21270

Tabla 15. Contacto de responsables Pemex

• **Apoyo de GAS NATURAL MÉXICO S.A. DE C.V.**

Responsable	Teléfono
Emergencias	8151 4000
Conmutador	1925 1915

Tabla 16. Contacto responsables Gas Natural México



- **Apoyo de GAS INDUSTRIAL DE MONTERREY S.A.**

Responsable	Teléfono
Ing. Manuel Berazaluze	044818 6004655
Ing. Sergio Avilés	044818 6004627
Ing. Jesús Ramos	044818 6004627
Conmutador Terminal	8354 1054 - 8355 5455 - 8354 0279
Oficinas Centrales	8335 3769 - 8335 3709 - 8335 3469

Tabla 17. Responsables Gas industrial Monterrey

- **Teléfono de emergencia de COMPAÑÍA MEXICANA DE GAS S.A.P.I. DE C.V.**

Teléfono	
Emergencias	8125 8625
Conmutador	8125 8600

Tabla 18. Teléfonos CMG

b) Zonas vulnerables

Los resultados del análisis de riesgos presentados en el Estudio de Riesgo Ambiental muestran que los riesgos con mayor grado de severidad de los proyectos son los asociados a las características de inflamabilidad y explosividad de los materiales usados, particularmente en el caso del gas natural que es distribuido.

- Debido a que la red de distribución abarca una amplia zona geográfica, atraviesa de manera subterránea la zona metropolitana de Monterrey, incluyendo áreas urbanas con uso de suelo residencial, comercial e industrial, donde se ubican hospitales, escuelas, industrias, áreas residenciales y áreas de alta concentración de personas. Sin embargo, debido a la característica de estar a una profundidad media de 1.5 m, en caso de fuga, las probabilidades de incendio o explosión son bajas. La mayor vulnerabilidad de la tubería enterrada ocurre por trabajos de terceros que pudieran provocar una ruptura de la misma.
- Las partes de la red que pudieran tener una mayor vulnerabilidad o probabilidad de accidente son aquellas que están expuestas, como:
 - Las estaciones de regulación y medición de los clientes industriales, donde el riesgo se incrementa por la interacción con las actividades de los clientes
 - Las estaciones de regulación domiciliarias
 - Los city gates, que son los puntos de mayor riesgo.
 - Los cruces de ríos, debido a que a tubería podría quedar expuesta a golpes en caso de inundaciones o huracanes
 - Los cruces de ferrocarriles, como consecuencia de las vibraciones a las que están expuestas las tuberías.
- La empresa no atraviesa ni se encuentra dentro de áreas naturales protegidas federales o estatales. Tampoco se observa que las actividades que allí se realizan representen un riesgo ambiental potencial a estas áreas naturales protegidas.

En las secciones siguientes se plantean los escenarios de riesgo que pudieran dar lugar a accidentes tales como incendio y explosión, que, como escenarios propuestos en el Estudio de Riesgo Ambiental, son considerados los puntos de mayor riesgo y más vulnerables de la red de distribución.



III. MATERIALES PELIGROSOS MANEJADOS Y ZONAS POTENCIALES DE AFECTACIÓN

El manejo y distribución de gas natural es por naturaleza una actividad peligrosa dado el riesgo de incendios y explosión que conlleva. El gas natural como tal se considera como una sustancia peligrosa. El proyecto conlleva el manejo de una sustancia contenida en el Segundo Listado (Manejo de Sustancias Inflamables y Explosivas) publicado el 4 de mayo de 1992 en el Diario Oficial de la Federación. Por lo que la sustancia es considerada en el estudio de Riesgo Ambiental.

III.1 Listado de materiales Peligrosos.

De manera específica, la sustancia que se encuentra dentro de los Listados de Actividades Altamente Riesgosas es el gas natural (ver Anexo D). El resto de las sustancias que maneja la empresa están por debajo de las cantidades de reporte y son principalmente usadas para mantenimiento de los vehículos y la red de distribución. Las características del gas natural son:

Sustancia	%	Nº ONU	Nº CAS	IPVS (IDLH) ppm	LMPE-PPTg/m3	LMPE-CTg/m3	LIE	LSE	Cantidad de reporte kg	Listado
GAS NATURAL	Metano 88%, etano 9%, propano 3%	1971 y 1972	74-82-8	NA	NA	NA	4.5	14.5	500	2

Tabla 19. Características del Gas Natural

III.2 Descripción del proceso productivo

El gas se recibe, proveniente de gasoductos de Pemex, en las siete Estaciones de Regulación y Medición (ERM) principales o City Gates, a una presión de entre 21.5 y 42 kg/cm². En este punto se reduce la presión del gas dentro del gasoducto a valores entre 2.8 y 19 kg/cm². Posteriormente, el gas es transportado a través de la red de tubería, pasando por estaciones de regulación (ER) y estaciones de regulación y medición (ERM) mediante las que se regula la presión del gas de manera que tenga la presión necesaria para alimentar a la red y para llegar a los clientes industriales. Por último, se distribuye el gas a través de la red, hasta los clientes residenciales que son quienes requieren presiones más bajas entre 0.35 y 0.5 kg/cm².

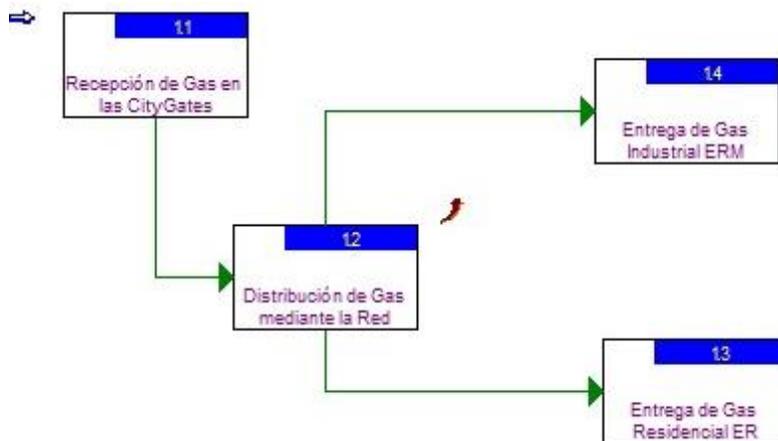


Ilustración 7. Diagrama de proceso

III.3. Eventos detectados en los Estudios de Riesgo Ambiental (ERA).

a) ERA Regional

Los puntos de mayor riesgo, en virtud de la cantidad de sustancias químicas almacenadas y del riego de las mismas, son los siguientes:

Escenario 1A: Estación de Regulación y Medición City Gate Triple Apodaca, con rotura de la tubería de alimentación.

Ubicación:	Tubería de 12 pulgadas la entrada de la Estación de Regulación y Medición (ERM) con gas natural de Pemex Gas y Petroquímica Básica.	
Etapa de operación:	Recibo de gas natural a la Estación de Regulación y Medición	
Causas Probables:	<p>Sobre presión y rotura en la tubería de llegada de la ERM.</p> <p>Vencimiento de los tornillos en bridas, filtro, válvulas, accesorios intermedios, fatiga en partes soldadas de ERM</p> <p>Falla en acción de válvula de alivio en estación</p> <p>Vandalismo, sabotaje</p>	
Consideración es:	<p>El tiempo máximo de detección y control de la fuga en la tubería de 12" de diámetro que alimenta a la ERM se considera de 5 minutos, debido a que las instalaciones cuentan con válvula de bloqueo y medidores de presión que emiten señales a través del sistema SCADA de PGPB. Además de tener caminos de acceso transitables y señalizados.</p> <p>Tipo de liberación es continuo</p> <p>Se considera que a 30 segundos de iniciada la fuga se incendia y/o detona con una fuente de ignición</p> <p>El diámetro del orificio es 304.8 mm para la rotura al 100%, y de 60.96 mm para la rotura del 20% de la tubería de 12 pulgadas.</p> <p>Condiciones ambientales</p>	
Escenario	◆ Temperatura del gas en la tubería	25 °C
Pasquill A	◆ Velocidad del viento	1.0 m/seg
	◆ Humedad	70%
	◆ Presión	42 Kg/cm ²
	◆ Altura de la tubería	1 m
Coordenadas geográficas	◆ Latitud Norte	25º 46´ 58.52"
	◆ Longitud oeste	100º 10´ 0.86"

Tabla 20. Estación de Regulación y Medición City Gate Triple Apodaca, con rotura de la tubería de alimentación, Escenario 1ª

Escenario 1-B: Estación de Regulación y Medición City Gate Lincoln, con rotura de la tubería de alimentación

Ubicación: Tubería de 8 pulgadas la entrada de la Estación de Regulación y Medición (ERM) con gas natural de Pemex Gas y Petroquímica Básica.

Etapas de operación: Recibo de gas natural a la Estación de Regulación y Medición

Causas Probables: Sobre presión y rotura en la tubería de llegada de la ERM.
Vencimiento de los tornillos en bridas, filtro, válvulas, accesorios intermedios, fatiga en partes soldadas de ERM
Falla en acción de válvula de alivio en estación
Vandalismo, sabotaje

Consideraciones: El tiempo máximo de detección y control de la fuga en la tubería de 8" de diámetro que alimenta a la ERM se considera de 5 minutos, debido a que las instalaciones cuentan con válvula de bloqueo y medidores de presión que emiten señales a través del sistema SCADA de PGPB. Además de tener caminos de acceso transitables y señalizados.

Tipo de liberación es continuo

Se considera que a 30 segundos de iniciada la fuga se incendia y/o detona con una fuente de ignición

El diámetro del orificio es 203.2 mm para la rotura al 100%, y de 40.64 mm para la rotura del 20% de la tubería de 8 pulgadas.

Condiciones ambientales

Escenario	◆ Temperatura del gas en la tubería	25 °C
Pasquill A	◆ Velocidad del viento	1.0 m/seg
	◆ Humedad	70%
	◆ Presión	21.5 Kg/cm ²
	◆ Altura de la tubería	1 m
Coordenadas geográficas	◆ Latitud Norte	25° 48' 01.08"
	◆ Longitud oeste	100° 27' 02.90"

Tabla 21. Estación de Regulación y Medición City Gate Lincoln, con rotura de la tubería de alimentación Escenario 1-B



Escenario 1-C: Estación de Regulación y Medición City Gate Los Andes, con rotura de la tubería de alimentación

Ubicación:	Tubería de 10 pulgadas la entrada de la Estación de Regulación y Medición (ERM) con gas natural de Pemex Gas y Petroquímica Básica.	
Etapa de operación:	Recibo de gas natural a la Estación de Regulación y Medición	
Causas Probables:	<p>Sobre presión y rotura en la tubería de llegada de la ERM.</p> <p>Vencimiento de los tornillos en bridas, filtro, válvulas, accesorios intermedios, fatiga en partes soldadas de ERM</p> <p>Falla en acción de válvula de alivio en estación</p> <p>Vandalismo, sabotaje</p>	
Consideraciones:	<p>El tiempo máximo de detección y control de la fuga en la tubería de 10" de diámetro que alimenta a la ERM se considera de 5 minutos, debido a que las instalaciones cuentan con válvula de bloqueo y medidores de presión que emiten señales a través del sistema SCADA de PGPB. Además de tener caminos de acceso transitables y señalizados.</p> <p>Tipo de liberación es continuo</p> <p>Se considera que a 30 segundos de iniciada la fuga se incendia y/o detona con una fuente de ignición</p> <p>El diámetro del orificio es 254 mm para la rotura al 100%, y de 50.8 mm para la rotura del 20% de la tubería de 10 pulgadas.</p> <p>Condiciones ambientales</p>	
Escenario	◆ Temperatura del gas en la tubería	25 °C
Pasquill A	◆ Velocidad del viento	1.0 m/seg
	◆ Humedad	70%
	◆ Presión	21.5 Kg/cm ²
	◆ Altura de la tubería	1 m
Coordenadas geográficas	◆ Latitud Norte	25° 42' 23.63"
	◆ Longitud oeste	100° 16' 27.63"

Tabla 22. Estación de Regulación y Medición City Gate Los Andes, con rotura de la tubería de alimentación Escenario 1-C



Escenario 1-D: Estación de Regulación y Medición City Gate Escobedo, con rotura de la tubería de alimentación

Ubicación:	Tubería de 6 pulgadas la entrada de la Estación de Regulación y Medición (ERM) con gas natural de Pemex Gas y Petroquímica Básica.	
Etapa de operación:	Recibo de gas natural a la Estación de Regulación y Medición	
Causas Probables:	<p>Sobre presión y rotura en la tubería de llegada de la ERM.</p> <p>Vencimiento de los tornillos en bridas, filtro, válvulas, accesorios intermedios, fatiga en partes soldadas de ERM</p> <p>Falla en acción de válvula de alivio en estación</p> <p>Vandalismo, sabotaje</p>	
Consideraciones:	<p>El tiempo máximo de detección y control de la fuga en la tubería de 6" de diámetro que alimenta a la ERM se considera de 5 minutos, debido a que las instalaciones cuentan con válvula de bloqueo y medidores de presión que emiten señales a través del sistema SCADA de PGPB. Además de tener caminos de acceso transitables y señalizados.</p> <p>Tipo de liberación es continuo</p> <p>Se considera que a 30 segundos de iniciada la fuga se incendia y/o detona con una fuente de ignición</p> <p>El diámetro del orificio es 152.4 mm para la rotura al 100%, y de 30.48 mm para la rotura del 20% de la tubería de 6 pulgadas.</p> <p>Condiciones ambientales</p>	
Escenario	◆ Temperatura del gas en la tubería	25 °C
Pasquill A	◆ Velocidad del viento	1.0 m/seg
	◆ Humedad	70%
	◆ Presión	21.5 Kg/cm ²
	◆ Altura de la tubería	1 m
Coordenadas geográficas	◆ Latitud Norte	25° 48' 54.68"
	◆ Longitud oeste	100° 19' 27.35"

Tabla 23. Estación de Regulación y Medición City Gate Escobedo, con rotura de la tubería de alimentación Escenario 1-D



Escenario 1-E: Estación de Regulación y Medición City Gate Santa Rosa, con rotura de la tubería de alimentación

Ubicación:	Tubería de 8 pulgadas la entrada de la Estación de Regulación y Medición (ERM) con gas natural de Pemex Gas y Petroquímica Básica.	
Etapa de operación:	Recibo de gas natural a la Estación de Regulación y Medición	
Causas Probables:	<p>Sobre presión y rotura en la tubería de llegada de la ERM.</p> <p>Vencimiento de los tornillos en bridas, filtro, válvulas, accesorios intermedios, fatiga en partes soldadas de ERM</p> <p>Falla en acción de válvula de alivio en estación</p> <p>Vandalismo, sabotaje</p>	
Consideraciones:	<p>El tiempo máximo de detección y control de la fuga en la tubería de 8" de diámetro que alimenta a la ERM se considera de 5 minutos, debido a que las instalaciones cuentan con válvula de bloqueo y medidores de presión que emiten señales a través del sistema SCADA de PGPB. Además de tener caminos de acceso transitables y señalizados.</p> <p>Tipo de liberación es continuo</p> <p>Se considera que a 30 segundos de iniciada la fuga se incendia y/o detona con una fuente de ignición</p> <p>El diámetro del orificio es 203.2 mm para la rotura al 100%, y de 40.64 mm para la rotura del 20% de la tubería de 8 pulgadas.</p> <p>Condiciones ambientales</p>	
Escenario	◆ Temperatura del gas en la tubería	25 °C
Pasquill A	◆ Velocidad del viento	1.0 m/seg
	◆ Humedad	70%
	◆ Presión	21.5 Kg/cm ²
	◆ Altura de la tubería	1 m
Coordenadas geográficas	◆ Latitud Norte	25° 48' 15.52"
	◆ Longitud oeste	100° 14' 44.75"

Tabla 24. Estación de Regulación y Medición City Gate Santa Rosa, con rotura de la tubería de alimentación Escenario 1-E



Escenario 1-F: Estación de Regulación y Medición City Gate Pedreras, con rotura de la tubería de alimentación

Ubicación:	Tubería de 10 pulgadas la entrada de la Estación de Regulación y Medición (ERM) con gas natural de Pemex Gas y Petroquímica Básica.	
Etapas de operación:	Recibo de gas natural a la Estación de Regulación y Medición	
Causas Probables:	<p>Sobre presión y rotura en la tubería de llegada de la ERM.</p> <p>Vencimiento de los tornillos en bridas, filtro, válvulas, accesorios intermedios, fatiga en partes soldadas de ERM</p> <p>Falla en acción de válvula de alivio en estación</p> <p>Vandalismo, sabotaje</p>	
Consideraciones:	<p>El tiempo máximo de detección y control de la fuga en la tubería de 10" de diámetro que alimenta a la ERM se considera de 5 minutos, debido a que las instalaciones cuentan con válvula de bloqueo y medidores de presión que emiten señales a través del sistema SCADA de PGPB. Además de tener caminos de acceso transitables y señalizados.</p> <p>Tipo de liberación es continuo</p> <p>Se considera que a 30 segundos de iniciada la fuga se incendia y/o detona con una fuente de ignición</p> <p>El diámetro del orificio es 254 mm para la rotura al 100%, y de 50.8 mm para la rotura del 20% de la tubería de 10 pulgadas.</p> <p>Condiciones ambientales</p>	
Escenario Pasquill A	◆ Temperatura del gas en la tubería	25 °C
	◆ Velocidad del viento	1.0 m/seg
	◆ Humedad	70%
	◆ Presión	21.5 Kg/cm ²
	◆ Altura de la tubería	1 m
Coordenadas geográficas	◆ Latitud Norte	25° 40' 35.27"
	◆ Longitud oeste	100° 23' 52.75"

Tabla 25. Estación de Regulación y Medición City Gate Pedreras, con rotura de la tubería de alimentación Escenario 1-F



Escenario 2: Gasoducto de 12 pulgadas frente a Hospital Metropolitano, con rotura de la tubería de alimentación

Ubicación:	Tubería de 12 pulgadas frente a Hospital Metropolitano.	
Etapas de operación:	Transporte de gas natural por ductos.	
Causas Probables:	Sobre presión y falla en la tubería Trabajos de terceros Vandalismo, sabotaje	
Consideraciones:	<p>El tiempo máximo de detección y control de la fuga en la tubería de 12" de diámetro se considera de 6 minutos, debido a que es el tiempo de respuesta promedio utilizado en los simulacros, además de que la red se encuentra monitoreada en tiempo real y cuentan con válvulas de bloqueo y medidores de presión que emiten señales a través del sistema SCADA de PGPB. Además de tener caminos de acceso transitables y señalizados.</p> <p>Tipo de liberación es continuo</p> <p>Se considera que a 30 segundos de iniciada la fuga se incendia y/o detona con una fuente de ignición</p> <p>El diámetro del orificio es 304.8 mm para la rotura al 100%, y de 60.96 mm para la rotura del 20% de la tubería de 12 pulgadas.</p> <p>Condiciones ambientales</p>	
Escenario	◆ Temperatura del gas en la tubería	25 °C
Pasquill A	◆ Velocidad del viento	1.0 m/seg
	◆ Humedad	70%
	◆ Presión	16 Kg/cm ²
	◆ Altura de la tubería	-1,5 m
Coordenadas geográficas	◆ Latitud Norte	25° 42' 53.24"
	◆ Longitud oeste	100° 16' 21.25"

Tabla 26. Gasoducto de 12 pulgadas frente a Hospital Metropolitano, con rotura de la tubería de alimentación Escenario 2



Escenario 3: Gasoducto de 12 pulgadas en el cruce de Av. Ruiz Cortines y Av. Guerrero, con rotura de la tubería de alimentación

Ubicación:	Tubería de 12 pulgadas en el cruce de Av. Ruiz Cortines y Av. Guerrero.	
Etapas de operación:	Transporte de gas natural por ductos.	
Causas Probables:	Sobre presión y falla en la tubería Trabajos de terceros Vandalismo, sabotaje	
Consideraciones:	<p>El tiempo máximo de detección y control de la fuga en la tubería de 12" de diámetro se considera de 6 minutos, debido a que es el tiempo de respuesta promedio utilizado en los simulacros, además de que la red se encuentra monitoreada en tiempo real y cuentan con válvulas de bloqueo y medidores de presión que emiten señales a través del sistema SCADA de PGPB. Además de tener caminos de acceso transitables y señalizados.</p> <p>Tipo de liberación es continuo</p> <p>Se considera que a 30 segundos de iniciada la fuga se incendia y/o detona con una fuente de ignición</p> <p>El diámetro del orificio es 304.8 mm para la rotura al 100%, y de 60.96 mm para la rotura del 20% de la tubería de 12 pulgadas.</p> <p>Condiciones ambientales</p>	
Escenario	◆ Temperatura del gas en la tubería	25 °C
Pasquill A	◆ Velocidad del viento	1.0 m/seg
	◆ Humedad	70%
	◆ Presión	13 kg/cm ²
	◆ Altura de la tubería	-1,5 m
Coordenadas geográficas	◆ Latitud Norte	25º 42' 15.16"
	◆ Longitud oeste	100º 18' 33.83"

Tabla 27. Gasoducto de 12 pulgadas en el cruce de Av. Ruiz Cortines y Av. Guerrero, con rotura de la tubería de alimentación Escenario 3



Escenario 4: Gasoducto de 4 pulgadas en área de distribución residencial, en la Colonia Los Ébanos en Apodaca, con rotura de la tubería de alimentación

Ubicación:	Estación de regulación de gasoducto de 4 pulgadas en área de distribución residencial, en la Colonia Los Ébanos en Apodaca.	
Etapa de operación:	Entrega de gas en las estaciones de regulación de dicho lugar Transporte de gas natural por ductos.	
Causas Probables:	Sobre presión y falla en la tubería Falla en acción de válvula de alivio en estación de regulación Trabajos de terceros Vandalismo, sabotaje	
Consideraciones:	<p>El tiempo máximo de detección y control de la fuga en la tubería de 4" de diámetro que alimenta a la ERM se considera de 5 minutos, debido a que es el tiempo de respuesta promedio utilizado en los simulacros, además de que la red se encuentra monitoreada en tiempo real y cuentan con válvulas de bloqueo y medidores de presión que emiten señales a través del sistema SCADA de PGPB. Además de tener caminos de acceso transitables y señalizados.</p> <p>Tipo de liberación es continuo</p> <p>Se considera que a 30 segundos de iniciada la fuga se incendia y/o detona con una fuente de ignición</p> <p>El diámetro del orificio es 101.6 mm para la rotura al 100%, y de 20.32 mm para la rotura del 20% de la tubería de 4 pulgadas.</p> <p>Condiciones ambientales</p>	
Escenario	◆ Temperatura del gas en la tubería	25 °C
Pasquill A	◆ Velocidad del viento	1.0 m/seg
	◆ Humedad	70%
	◆ Presión	16 Kg/cm ²
	◆ Altura de la tubería	1m
	Coordenadas geográficas	◆ Latitud Norte
	◆ Longitud oeste	100° 14' 02.47"

Tabla 28. Gasoducto de 4 pulgadas en área de distribución residencial, en la Colonia Los Ébanos en Apodaca, con rotura de la tubería de alimentación Escenario 4



Escenario 5: Gasoducto de 6 pulgadas en la empresa Productora de Papel, con rotura de la tubería de alimentación

Ubicación:	Estación de regulación de gasoducto de 6 pulgadas en la empresa Productora de Papel	
Etapa de operación:	Entrega de gas en las estaciones de regulación de dicho lugar Transporte de gas natural por ductos.	
Causas Probables:	Sobre presión y falla en la tubería Falla en acción de válvula de alivio en estación de regulación Trabajos de terceros Vandalismo, sabotaje	
Consideraciones:	<p>El tiempo máximo de detección y control de la fuga en la tubería de 6" de diámetro que alimenta a la ERM se considera de 5 minutos, debido a que es el tiempo de respuesta promedio utilizado en los simulacros, además de que la red se encuentra monitoreada en tiempo real y cuentan con válvulas de bloqueo y medidores de presión que emiten señales a través del sistema SCADA de PGPB. Además de tener caminos de acceso transitables y señalizados.</p> <p>Tipo de liberación es continuo</p> <p>Se considera que a 30 segundos de iniciada la fuga se incendia y/o detona con una fuente de ignición</p> <p>El diámetro del orificio es 152.4 mm para la rotura al 100%, y de 30.48 mm para la rotura del 20% de la tubería de 6 pulgadas.</p> <p>Condiciones ambientales</p>	
Escenario	◆ Temperatura del gas en la tubería	25 °C
Pasquill A	◆ Velocidad del viento	1.0 m/seg
	◆ Humedad	70%
	◆ Presión	16 Kg/cm ²
	◆ Altura de la tubería	1 m
Coordenadas geográficas	◆ Latitud Norte	25°44'5.34"
	◆ Longitud oeste	100°15'17.01"

Tabla 29. Gasoducto de 6 pulgadas en la empresa Productora de Papel, con rotura de la tubería de alimentación Escenario

Los escenarios en los cuales se realizaron las simulaciones que sustentan los Estudios de Riesgos aprobados se seleccionaron con base en criterios de mayores presiones de operación, puntos que presentan interacciones



con vías principales, vías férreas, alto flujo de personas y/o vehículos. En este sentido la lógica es tomar el escenario de peores consecuencias y sobre el cual se realizaron las simulaciones que nos llevan a determinar acciones preventivas y de mitigación que son, no obstante, aplicadas en toda la red y no solamente en los puntos que a continuación se simulan. A continuación, se describen los criterios por escenario:

- Estación de Regulación y Medición Industrial: Se realizó la simulación de las consecuencias en la Estación de Regulación industrial de gasoducto de 6 pulgadas en la empresa Productora de Papel debido a que de las 638 instalaciones que se tienen de este tipo, se tienen interacciones poblacionales e industriales, se trata además de una estación que opera a 16 kg/cm² que es la presión más alta suministrada a los clientes industriales; se consideró también la cercanía que existe entre la industrial y las vías férrea, siendo este un escenario modelo para el resto de las ERM.
- Estación de Regulación domiciliaria: con respecto a las 128 estaciones de este tipo se consideran dos escenarios por las siguientes razones: el primero de ellos es en el gasoducto de 4 pulgadas en área de distribución residencial en la colonia Ébanos en municipio de Apodaca con rotura de la tubería de alimentación, puesto que es una de las áreas con mayor densidad poblacional donde la compañía tiene distribución residencial; y el segundo es el escenario de la estación de regulación cerradas concordia que opera a una presión de 16kg/cm², ambos escenarios son considerados de mayor vulnerabilidad y afectación a la comunidad por la presión manejada y el entorno que los rodea en este sentido ambos sirven como modelo para el resto de las estaciones.
- Con respecto a los City Gates (CG), se cuenta con simulaciones para las 7 estaciones de este tipo existentes en la red de distribución de compañía Mexicana de Gas: 6 de ellos, CG Lincon, Apodaca, Los Andes, Escobedo, Pedreras y Santa rosa, se incluyeron en el estudio de riesgo ambiental regional de fecha 25 de marzo de 2014 aprobado por la secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) mediante el oficio No. SGPA/DGIRA/DG/02784 y el restante, CG Pesquería cuenta con el ERA del mismo nombre de fecha 9 de Marzo de 2016 aprobado por la agencia de Seguridad Energía y ambiente (ASEA) mediante oficio no. ASEA/UGI/DGGTA/0207/2016.

Las metodologías utilizadas para la identificación de peligros se adjuntan al presente escrito en el anexo 3 y las metodologías utilizadas para jerarquización y análisis de riesgo se adjuntan en el anexo 2.

Interacción de Riesgos

Toda red de distribución de gas natural está sujeta a la interacción de otros riesgos presentes en el área de influencia del sistema. Estos riesgos pueden ser clasificados en activos y pasivos.

Los riesgos activos son aquellos que se suman a las consecuencias en un evento de ocurrencia, como puede ser por ejemplo la cercanía de un gasoducto o de la Estación de Regulación y Medición a instalaciones industriales catalogadas como de alto riesgo por sus procesos y los materiales involucrados en éstos; otro caso puede ser la presencia de almacenamiento o confinación de productos combustibles o explosivos en cercanías de las estaciones de recibo y medición.

La combinación de riesgos del sistema de gas natural y cualquier otro riesgo activo deberá ser analizada independientemente para evaluar sus posibles consecuencias y determinar las medidas y previsiones convenientes a tomar.

Los riesgos pasivos son aquellos que determinan un grado mayor de afectación ante el acontecer de un evento que origine fuga en la red, como es el caso de instalaciones que agrupen gente en las colindancias de las instalaciones de la red, por ejemplo, escuelas, hospitales, estadios etc. Otro riesgo pasivo puede ser el incremento de la densidad poblacional en áreas de afectación (derechos de vía).

Fueron establecidas situaciones de interacción de posibles riesgos activos dentro de los radios potenciales de afectación determinados a través de los escenarios analizados en el punto anterior.

Resultados de Modelaciones

A continuación, se describen los resultados de las modelaciones realizadas a los escenarios de riesgo planteados:

Escenario 1-A: Estación de Regulación y Medición City Gate Triple Apodaca, con una rotura del 20 y 100 % del diámetro de la tubería de alimentación.

Fuego y Explosión / Radiación térmica

Intensidad de radiación (Kw / m ²)	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 100%
1.4	88.55	413.23
3.0	61.49	286.95
5.0	48.15	224.73

Dosis

Dosis de radiación (W / m ²)	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 100%
9.397 x 10 ⁵	157.79	736.29
2.596 x 10 ⁶	109.57	511.28
5.130 x 10 ⁶	85.81	400.41

Sobrepresión

Sobrepresión (psig)	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 20%	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 100%
0.5	178.49	521.90
1.0	105.00	307.03
3.0	46.00	134.50

Tabla 30. Resultados de modelación Escenario 1-A

Escenario 1-B: Estación de Regulación y Medición City Gate Lincoln, con una rotura del 20 y 100 % del diámetro de la tubería de alimentación

Fuego y Explosión / Radiación térmica

Intensidad de radiación (Kw / m ²)	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 100%
1.4	43.59	203.48
3.0	30.26	141.30
5.0	23.69	110.65

Dosis

Dosis de radiación (W / m ²)	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 100%
9.397 x 10 ⁵	11.72	362.56
2.596 x 10 ⁶	53.94	251.76
5.130 x 10 ⁶	77.69	197.16

Sobrepresión

Sobrepresión (psig)	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 20%	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 100%
0.5	108.96	318.63
1.0	64.10	187.45
3.0	28.08	82.12

Tabla 31. Resultados de modelación Escenario 1-B

Escenario 1-C: Estación de Regulación y Medición City Gate Los Andes, con una rotura del 20 y 100 % del diámetro de la tubería de alimentación.

Fuego y Explosión / Radiación térmica

Intensidad de radiación (Kw / m ²)	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 100%
1.4	53.99	251.92
3.0	37.49	174.93
5.0	29.35	137.00

Dosis



Dosis de radiación (W / m ²)	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 100%
9.397 x 10 ⁵	96.21	448.86
2.596 x 10 ⁶	66.81	311.69
5.130 x 10 ⁶	52.32	244.10

Sobrepresión (psig)	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 20%	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 100%
0.5	126.46	369.73
1.0	74.40	217.51
3.0	32.59	95.29

Tabla 32. Resultados de modelación Escenario 1-C

Escenario 1-D: Estación de Regulación y Medición City Gate Escobedo, con una rotura del 20 y 100 % del diámetro de la tubería de alimentación.

Fuego y Explosión / Radiación térmica		
Intensidad de radiación (Kw / m ²)	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 100%
1.4	33.12	231.60
3.0	22.99	160.82
5.0	17.99	125.95

Dosis		
Dosis de radiación (W / m ²)	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 100%
9.397 x 10 ⁵	59.03	412.66
2.596 x 10 ⁶	40.99	286.55
5.130 x 10 ⁶	32.09	224.41

Sobrepresión		
Sobrepresión (psig)	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 20%	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 100%
0.5	89.99	263.01
1.0	52.94	154.73
3.0	23.19	67.78

Tabla 33. Resultados de modelación Escenario 1-D



Escenario 1-E: Estación de Regulación y Medición City Gate Santa Rosa, con una rotura del 20 y 100 % del diámetro de la tubería de alimentación.

Fuego y Explosión / Radiación térmica

Intensidad de radiación (Kw / m ²)	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 100%
1.4	43.59	203.48
3.0	30.26	141.30
5.0	23.69	110.65

Dosis

Dosis de radiación (W / m ²)	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 100%
9.397 x 10 ⁵	77.69	362.56
2.596 x 10 ⁶	53.94	251.76
5.130 x 10 ⁶	42.24	197.16

Sobrepresión

Sobrepresión (psig)	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 20%	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 100%
0.5	108.96	318.63
1.0	64.10	187.45
3.0	28.08	82.12

Tabla 34. Resultados de modelación Escenario 1-E

Escenario 1-F: Estación de Regulación y Medición City Gate Pedreras, con una rotura del 20 y 100 % del diámetro de la tubería de alimentación

Fuego y Explosión / Radiación térmica

Intensidad de radiación (Kw / m ²)	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 100%
1.4	53.99	251.92
3.0	37.49	174.93
5.0	29.35	137.00

Dosis

Dosis de radiación (W / m ²)	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 100%
--	--	---



9.397 x 10 ⁵	96.21	448.86
2.596 x 10 ⁶	66.81	311.69
5.130 x 10 ⁶	52.32	244.10

Sobrepresión

Sobrepresión (psig)	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 20%	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 100%
0.5	126.46	369.73
1.0	74.40	217.51
3.0	32.59	95.29

Tabla 35. Resultados de modelación Escenario 1-F

Escenario 2: Gasoducto de 12 pulgadas frente a Hospital Metropolitano, con una rotura del 20 y 100 % del diámetro de la tubería de alimentación.

Fuego y Explosión / Radiación térmica

Intensidad de radiación (Kw / m ²)	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 100%
1.4	55.81	260.40
3.0	38.75	180.82
5.0	30.34	141.61

Dosis

Dosis de radiación (W / m ²)	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 100%
9.397 x 10 ⁵	11.72	463.96
2.596 x 10 ⁶	69.05	322.18
5.130 x 10 ⁶	99.45	252.31

Sobrepresión

Sobrepresión (psig)	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 20%	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 100%
0.5	129.41	378.35
1.0	76.13	222.58
3.0	33.35	97.51

Tabla 36. Resultados de modelación Escenario 2

Escenario 3: Gasoducto de 12 pulgadas en el cruce de Av. Ruiz Cortines y Av. Guerrero, con una rotura del 20 y 100 % del diámetro de la tubería de alimentación.

Fuego y Explosión / Radiación térmica

Intensidad de radiación (Kw / m ²)	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 100%
1.4	50.53	235.77
3.0	35.08	163.72
5.0	27.47	128.21

Dosis

Dosis de radiación (W / m ²)	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 100%
9.397 x 10 ⁵	90.05	420.09
2.596 x 10 ⁶	62.52	291.71
5.130 x 10 ⁶	48.96	228.45

Sobrepresión

Sobrepresión (psig)	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 20%	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 100%
0.5	120.76	353.06
1.0	71.04	207.70
3.0	31.12	90.99

Tabla 37. Resultados de modelación Escenario 3

Escenario 4: Gasoducto de 4 pulgadas en área de distribución residencial, en la Colonia Los Ébanos en Apodaca, con una rotura del 20 y 100 % del diámetro de la tubería de alimentación.

Fuego y Explosión / Radiación térmica

Intensidad de radiación (Kw / m ²)	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 100%
1.4	19.53	90.99
3.0	13.54	63.18
5.0	10.59	49.47

Dosis



Dosis de radiación (W / m2)	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 100%
9.397 x 10 ⁵	34.82	162.12
2.596 x 10 ⁶	24.17	112.58
5.130 x 10 ⁶	18.92	88.16

Sobrepresión		
Sobrepresión (psig)	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 20%	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 100%
0.5	62.32	181.99
1.0	36.66	107.00
3.0	16.06	46.88

Tabla 38. Resultados de modelación Escenario 4

Escenario 5: Gasoducto de 6 pulgadas en la empresa Productora de Papel, con una rotura del 20 y 100 % del diámetro de la tubería de alimentación.

Fuego y Explosión / Radiación térmica		
Intensidad de radiación (Kw / m ²)	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de afectación (m) Rotura del 100%
1.4	19.53	90.99
3.0	13.54	63.18
5.0	10.59	49.47

Dosis

Dosis de radiación (W / m2)	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 20%	Distancia de los radios de Afectación (m) Rotura del 100%
9.397 x 10 ⁵	51.25	238.99
2.596 x 10 ⁶	35.58	165.95
5.130 x 10 ⁶	27.86	129.97

Sobrepresión

Sobrepresión (psig)	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 20%	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 100%
0.5	81.56	238.34
1.0	47.98	140.22
3.0	21.02	61.42



Tabla 39. Resultados de modelación Escenario 5

Los radios de afectación se muestran en el Anexo E

b) ERA Pesquería

Los puntos de mayor riesgo, en virtud de la cantidad de sustancias químicas almacenadas y del riesgo de las mismas, son los siguientes:

ESCENARIO 1. ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN.			
ROTURA DE 20% Y 100% DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE PEMEX AL CITY GATE.			
<i>Ubicación</i>	Ducto de 8" de diámetro de la tubería de PEMEX al City Gate con Gas Natural.		
<i>Etapa de Operación</i>	Recibo de gas natural a la Estación de Regulación y Medición (City Gate)		
<i>Causas Probables</i>	• Sobrepresión y rotura en la tubería.		
<i>Consideraciones</i>	• Diámetro del Orificio	0.2032 metros (100%)	0.0406 metros (20%)
	• Coeficiente de Descarga	0.630	
	• Temperatura Interna	293.15 °K (20 °C)	
	• Presión Interna	3922.80 kPa (40 kg/in ²)	
	• Tasa de Emisión	399.9040 kg/seg (100%)	15.9975 kg/seg (20%)
	• Peso del Material en la Nube	11,997.12 kg (100%)	479.925 kg (20%)
	• Altura de la Fuente de Emisión	0.0 metros	
	• Tiempo de Duración de Exposición	120 segundos	
	• Tiempo de Duración de Fuego	60 segundos	
	• Tiempo para el Valor del Peso del Material en la Nube	30 segundos	
<i>Escenario Pasquill</i>	• Temperatura Ambiente	45.8 °C	
	• Velocidad del Viento	9.5 m/s	
	• Dirección del Viento	ESE - WNW	
	• Humedad	71%	
	• Altitud	323 m.s.n.m.	
<i>Coordenadas Geográficas</i>	• Latitud Norte:	25°43'55.03"N	
	• Longitud Oeste:	99°59'23.95"O	



Tabla 40. Consideraciones utilizadas para la modelación del escenario 1.

ESCENARIO 2. ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN.			
ROTURA DE 20% Y 100% DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DEL CITY GATE A KIA.			
<i>Ubicación</i>	Ducto de 10" de diámetro de la tubería del City Gate a KIA con Gas Natural.		
<i>Etapa de Operación</i>	Entrega de gas natural de la Estación de Regulación y Medición (City Gate)		
<i>Causas Probables</i>	• Sobrepresión y rotura en la tubería.		
<i>Consideraciones</i>	• Diámetro del Orificio	0.254 metros (100%)	0.0508 metros (20%)
	• Coeficiente de Descarga	0.630	
	• Temperatura Interna	293.15 °K (20 °C)	
	• Presión Interna	1078.77 kPa (11 kg/in ²)	
	• Tasa de Emisión	172.1725 kg/seg (100%)	6.8874 kg/seg (20%)
	• Peso del Material en la Nube	5,165.175 kg (100%)	206.6220 kg (20%)
	• Altura de la Fuente de Emisión	0.0 metros	
	• Tiempo de Duración de Exposición	120 segundos	
	• Tiempo de Duración de Fuego	60 segundos	
	• Tiempo para el Valor del Peso del Material en la Nube	30 segundos	
<i>Escenario Pasquill</i>	• Temperatura Ambiente	45.8 °C	
	• Velocidad del Viento	9.5 m/s	
	• Dirección del Viento	ESE - WNW	
	• Humedad	71%	
	• Altitud	323 m.s.n.m.	
<i>Coordenadas Geográficas</i>	• Latitud Norte:	25°43'55.03"N	
	• Longitud Oeste:	99°59'23.95"O	

Tabla 41. Consideraciones utilizadas para la modelación del escenario 2.

Resultados de Modelaciones

A continuación, se describen los resultados de las modelaciones realizadas a los escenarios de riesgo planteados:



**Escenario 1: ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN.
ROTURA DE 20% Y 100% DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE PEMEX AL CITY GATE.**

Explosividad (Sobrepresión)

Sobrepresión (kW/m ²)	Distancia de los radios de afectación. 10% del peso total de la nube (metros)	Distancia de los radios de afectación. 20% (metros)	Distancia de los radios de afectación. 100% (metros)
0.5 lb/in ² (psi)	220.81	162.70	475.72
1.0 lb/in ² (psi)	129.74	95.60	279.52

Chorro de Fuego (Jetfire)

Intensidad de Radiación (kW/m ²)	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 20%	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 100%
1.4	75.77	349.21
3.0	52.45	242.44
5.0	41.07	189.82

Tabla 42. Resultados de modelación Escenario 1. City Gate Pesquería

**Escenario 2. ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN.
ROTURA DE 20% Y 100% DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DEL CITY GATE A KIA.**

Explosividad (Sobrepresión)

Sobrepresión lb/in ² (psi)	Distancia de los radios de afectación. 10% del peso total de la nube (metros)	Distancia de los radios de afectación. 20% (metros)	Distancia de los radios de afectación. 100% (metros)
0.5	166.73	122.85	359.22
1.0	97.97	72.18	211.06

Chorro de Fuego (Jetfire)

Intensidad de Radiación (kW/m ²)	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 20%	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 100%
1.4	50.17	233.20
3.0	34.82	161.82
5.0	27.25	126.61

Tabla 43. Resultados de modelación Escenario 2. City Gate Pesquería

Los radios de afectación se muestran en el Anexo E



C) ERA Ampliación de la red de distribución

El punto de mayor riesgo, es la estación de regulación localizada en cerradas concordia, esto ya que la presión de entrada a dicha estación es de 16 Kg/cm², motivo por el cual es objeto de estudio. A continuación, se presentan los parámetros que se utilizaron para la realización de las modelaciones y los radios de afectación

Escenario 1: ESTACIÓN DE REGULACIÓN LOCALIZADA EN CERRADAS CONCORDIA, CON UNA ROTURA DE 20% Y 100% DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN.

<i>Ubicación</i>	Ducto de 4" en la entrada de la Estación de Regulación con gas natural en Cerradas Concordia.		
<i>Etapa de Operación</i>	Recibo de gas natural a la Estación de Regulación (ER)		
<i>Causas Probables</i>	• Sobrepresión y rotura en la tubería de llegada de la ER.		
<i>Consideraciones</i>	• Diámetro del Orificio	0.1016 metros (100%)	0.02032 metros (20%)
	• Coeficiente de Descarga	0.630	
	• Temperatura Interna	293.15 °K (20 °C)	
	• Presión Interna	1569.00 kPa (16 kg/in ²)	
	• Tasa de Emisión	40.3857 kg/seg (100%)	1.5527 kg/seg (20%)
	• Peso del Material en la Nube	1,211.571 kg (100%)	46.581 kg (20%)
	• Altura de la Fuente de Emisión	0.0 metros	
	• Tiempo de Duración de Exposición y de Duración de Fuego	600 segundos	
	• Tiempo para el Valor del Peso del Material en la Nube	30 segundos	
<i>Escenario Pasquill</i>	• Temperatura Ambiente	45.8 °C	
	• Velocidad del Viento	9.5 m/s	
	• Dirección del Viento	ESE - WNW	
	• Humedad	71%	
	• Altitud	515 m.s.n.m.	
<i>Coordenadas Geográficas</i>	• Latitud Norte:	25°44'01.00"N	
	• Longitud Oeste:	100°18'17.00"O	

Tabla 44. Consideraciones utilizadas para la modelación en la estación de regulación en Cerradas Concordia.

Resultados de Modelaciones

En las siguientes tablas se pueden apreciar las distancias calculadas a nivel del piso para las dosis de radiación específica y de sobrepresión por formación de nube explosiva



Escenario 1: ESTACIÓN DE REGULACIÓN LOCALIZADA EN CERRADAS CONCORDIA, CON UNA ROTURA DE 20% Y 100% DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN.

Explosividad (Sobrepresión)

Sobrepresión (kW/m ²)	Distancia de los radios de afectación. 10% del peso total de la nube (metros)	Distancia de los radios de afectación. 20% (metros)	Distancia de los radios de afectación. 100% (metros)
0.5 lb/in ² (psi)	102.83	74.77	221.54
1.0 lb/in ² (psi)	60.42	43.93	130.17

Chorro de Fuego (Jetfire)

Intensidad de Radiación (kW/m ²)	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 20%	Radios de sobrepresión (m) Rotura del 100%
1.4	24.51	116.55
3.0	17.01	80.89
5.0	13.32	63.31

Tabla 45. Resultados de modelación Escenario 1ER Cerradas Concordia

Los radios de afectación se muestran en el Anexo E.

En el anexo 4. Se adjuntan los radios potenciales de afectación resultados de simulaciones de modelos de radiación térmica por chorro de fuego (JETFIRE) y modelo de sobrepresión provocada por nubes explosivas para:

- I. Estudio de Riesgo ambiental del proyecto “ Red de distribución de Gas Natural para la Zona geográfica de Monterrey” en la que se describen los siguientes escenarios (Ver anexo 4.1):
 - Escenario 1-A: Estación de Regulación y Medición City Gate Triple Apodaca, con rotura de la tubería de alimentación.
 - Escenario 1-B: Estación de Regulación y Medición City Gate Lincon, con rotura de la tubería de alimentación
 - Escenario 1-C: Estación de Regulación y Medición City Gate Los Andes, con rotura de la tubería de alimentación
 - Escenario 1-D: Estación de Regulación y Medición City Gate Escobedo, con rotura de la tubería de alimentación
 - Escenario 1-E: Estación de Regulación y Medición City Gate Santa Rosa, con rotura de la tubería de alimentación
 - Escenario 1-F: Estación de Regulación y Medición City Gate Pedreras, con rotura de la tubería de alimentación
 - Escenario 2: Gasoducto de 12” frente a Hospital metropolitano, con rotura de la tubería de alimentación



- Escenario 3: Gasoducto de 12" en el cruce de Av. Ruiz Cortínez y Av. Guerrero con rotura de la tubería de alimentación
 - Escenario 4: Gasoducto de 4" en área de distribución residencial, en la colonia los Ébanos en Apodaca, con rotura de la tubería de alimentación
 - Escenario 5: Gasoducto de 6" en la empresa productora de papel, con rotura de la tubería de alimentación
- II. Estudio de Riesgo ambiental, del proyecto "Instalación de Estación de Regulación y medición de Gas Natural en el complejo Industrial automotriz en Pesquería, Nuevo León", en la que se describen los siguientes escenarios (Ver anexo 4.2):
- Escenario 1. Estación de regulación y medición. Rotura de 20% y 100% del diámetro de la tubería de Pemex al City Gate.
 - Escenario 2. Estación de Regulación y medición. Rotura de 20% y 100% del diámetro de la tubería del City Gate a Kia.
- III. Estudio de Riesgo Ambiental, del proyecto "Ampliación de la Red de Distribución de Gas Natural en la Zona Geográfica de Monterrey Nuevo León", en la que se describen los siguientes escenarios (Ver anexo 4.3):
- Escenario 1: Estación de regulación localizadas en cerradas concordia con una rotura de 20% y 100% del diámetro de la tubería de alimentación.

Para la apreciación de los puntos de interés que pudieran verse afectados como son, asentamientos humanos, cuerpos de agua, vías de comunicación, caminos, etc., se adjuntan en el Anexo 5 las fotografías aéreas.

Los escenarios de las posibles interacciones de riesgo con otras instalaciones ubicadas dentro de la zona de alto riesgo señalado en las fotografías aéreas se adjuntan el Anexo 6.

Para atender las recomendaciones que se derivan de la identificación de peligros y jerarquización de riesgos se cuenta con el Plan de Acción de la empresa, el cual se adjunta en el Anexo 10.

IV. IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS PARA CONTROLAR, MITIGAR O ELIMINAR LAS CONSECUENCIAS Y REDUCIR SU PROBABILIDAD.

IV.1. Sistema de Seguridad.

- Las estaciones de regulación cuentan con válvulas de seguridad para evitar la sobrepresión del sistema de alta presión.
- El gas natural que se distribuye esta odorizado bajo la especificación dadas en el apéndice I de la Norma NOM-003-ASEA-2016.
- Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V. cuenta con un programa de patrullaje de su red de distribución apegado a la norma NOM-003-ASEA-2016, y al ASME B 31.8 punto 851.2 para la clase de localización correspondiente.
- Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V. en sus procedimientos de operación y mantenimiento contempla el monitoreo de fugas bajo las especificaciones del apéndice III de la Norma NOM-003-ASEA-2016 y en cumplimiento del estándar ASME B 31.8 punto 851.3.
- El proveedor de gas natural cuenta con procedimientos y planes de emergencia para ataque de contingencias en gasoductos.

- Las estaciones de entrega del proveedor están monitoreadas a través de instrumentación que informa en tiempo real sobre las condiciones de operación de los gasoductos.
- Existen canales de comunicación directa entre la distribuidora y el suministrador para la coordinación de movimientos operativos y acciones de respuesta a situaciones de emergencia.
- La distribuidora Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V. cuenta con suficiente experiencia, procedimientos de emergencia y personal capacitado para atender cualquier eventualidad en sus gasoductos.
- La empresa cuenta con un servicio de emergencia las 24 horas del día, durante los 365 días del año, de manera ininterrumpida localizado en sus oficinas de Av. San Nicolás de los Garza Nte. 2901 Colonia Cementos Monterrey.
- Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V. tiene procedimientos de contingencia para emergencias donde se involucran todos los recursos del distribuidor.
- Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V. cuenta con vehículos equipados con equipo de detección de fugas, herramental especializado y personal calificado para atender cualquier emergencia en el sistema de distribución.

Los procedimientos de operación y mantenimiento deben ser aprobados por la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y su cumplimiento es verificado anualmente por una Unidad de Verificación aprobada por la propia Comisión. Estos procedimientos y formatos de operación y mantenimiento del sistema de distribución están basados en normatividades externas, recomendaciones técnicas y reglamentación nacional.

El Plan Anual de Operación y Mantenimiento de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I. de C.V., cuenta con los dictámenes de verificación que lo avalan, los cuales fueron emitidos por una unidad de verificación acreditada ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), mismos que se adjuntan en el Anexo 7. Este plan también cuenta con el documento mediante el cual la Comisión Reguladora de Energía (CRE), manifiesta que se presentó la información necesaria para cumplir con el manual de procedimientos detallados de operación y mantenimiento a través del oficio No. DGGN/473/33, mismo que se puede consultar en el anexo 8.

Los procedimientos abarcan prácticas de operación para mantener las condiciones normales de distribución y los programas de mantenimiento a los distintos componentes de la red. A continuación, se describen.

Manual de Operación y Mantenimiento de Distribución	
I	Sistema de medición, control y adquisición de datos
II	Sistema de prevención de accidentes
III	Interrupción de flujo de gas
IV	Cancelación, reinstalación y cambio de línea de gas
V	Procedimiento para atención a emergencias
VI	Monitoreo de fugas el sistema de distribución y EMR's
VII	Sistema de protección catódica
VIII	Programa de capacitación de personal
IX	Emisión, control y actualización de los planos de la red
X	Construcción de líneas de polietileno y otros materiales



XI	Recepción y manejo de materiales plásticos
XII	Ubicación de medidores y reguladores en el lugar de uso
XIII	Evaluación, capacitación y selección de contratistas
XIV	Puesta en operación de un tramo nuevo o renovado
XV	Puesta en operación de nuevas acometidas
XVI	Puesta en operación de instalación de aprovechamiento nuevo
XVII	Desconexión y reconexión de instalaciones de aprovechamiento
XVIII	Desecamientos de tramos de la red (distribución o servicio)
XIX	Aumento o disminución de la presión de operación del sistema
XX	Evaluación periódica de la presión máxima de operación
XXI	Evaluación y control del odorizante
XXII	Realización de pruebas hidrostáticas y de hermeticidad
XXIII	Calificación de personal que realice uniones por termo y electrofusión
XXIV	Realización de cierres de líneas de gas
XXV	Notificación de interrupción y reanudación del servicio
XXVI	Preservación del derecho de vía con otros servicios y usuarios

Tabla 46. Índice de contenido del Manual de Operación y Mantenimiento de Distribución

a) Odorización:

El gas natural debe ser odorizado a una concentración tal que pueda ser detectada por el olfato cuando las concentraciones alcancen una quinta parte del límite inferior de explosividad. Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V. analiza la odorización en su sistema de gas natural mensualmente en 38 puntos de la red.

b) Sistema de telecomunicaciones:

Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V. cuenta con un centro de control ubicado en la ciudad de Monterrey, N.L., con domicilio en Ave. San Nicolás de los Garza N° 2901, Col. Cementos, con teléfono para atención de emergencias (81) 8125-8625. Cuenta con 3 operadores en el turno diurno y 1 operador en el turno nocturno, con sistemas de comunicación interna integrados por:

Sistema de comunicación interna
Equipos de radiofrecuencia
Red telefónica conmutador
Teléfonos celulares

Tabla 47. Sistema de comunicación interna

El sistema tiene la finalidad de atender los avisos de urgencias y es operado las 24 horas del día, 365 días del año. En las horas de oficina es atendido por personal técnico y operativo y, en el horario nocturno es atendido por el personal de vigilancia, el cual está enlazado con el personal técnico de guardia. El centro de control se coordina con los cuerpos de seguridad que pudieran estar implicados.



c) Patrullaje de la red de distribución

El patrullaje de la red de distribución se realiza a través de las distintas cuadrillas de operación y mantenimiento, que tienen la instrucción de observar las condiciones de las rutas de la red y sus áreas aledañas, en busca de indicaciones de fuga, actividad de construcción y otros factores que afecten la seguridad y operación de esta.

Cuenta con 5 cuadrillas de operación y mantenimiento. Estas cuadrillas cuentan con el siguiente equipamiento:

Equipos con los que cuentan la cuadrilla
Soldadoras
Compresor
Compactadora
Martillo neumático
Hot tapping (para perforar el tubo y poder sacar ramales sin cortar el servicio)
Plantas de luz (4) móviles
Equipo de electrofusión para soldar tubos de polietileno
Prensas para bloqueo de flujo de gas
Cinta preventiva para delimitar áreas peligrosas
Equipo de excavación manual (pico y pala)
Extintores de clase C polvo seco
Equipo de comunicación (radios de frecuencia amplia) enlazados con el centro de respuesta a emergencias
Cinchos, para encamisar fugas
Globos neumáticos para tapar flujos de gas y poder soldar
Coples dresser, para unir tuberías sin soldar
Vestimenta antinflama
Señalamientos

Tabla 48. Equipos con los que cuentan la cuadrilla

d) Monitoreo para la detección de fugas.

Se tiene una cuadrilla dedicada a la realización de patrullajes para la detección de fugas. Los equipos disponibles para este fin son los siguientes:

Equipos detectores de gases
2 equipos RMLD (Remote Methane Leak Detector)
1 Detector de Metano, Mca. Huberg, mod. II 3G
2 Equipos detectores de gases y nivel de explosividad Mca. SCOTT Safety, Mod. Protégé

Tabla 49. Equipo detector de gases



En caso de detección de alguna fuga esta puede fácilmente contenerse ya que la red en su totalidad cuenta con válvulas de seccionamiento en línea. En caso de fugas, se bloquea el tramo para su aislamiento y atender la contingencia presentada. Se cuenta además con equipo suficiente para la atención de dichas fugas, y que es montado en las unidades de mantenimiento según la contingencia, y pueden incluir:

- Abrazadera para fugas, tapones de expansión, juntas de compresión, equipo anti fuego para el personal, globos, exposímetros, cortadores de tubos, llave para válvula y herramientas de apretar en tamaños apropiados al área de servicio.
- Dos juegos de cables de conexiones para electrofusionadora.
- Equipo de Protección Personal para cada miembro de la cuadrilla según la operación que esté realizando (zapatos de seguridad, uniforme, casco, guantes, mascarilla). Los soldadores para reparaciones de fugas en acero, tienen la vestimenta adecuada de seguridad anti flama.
- Extinguidor de Polvo Químico Seco (PQS) de 9kg.
- Botiquín de primeros auxilios.

La empresa cuenta con 45 unidades para la revisión de las líneas de gas, pero en particular para la atención de emergencias

Unidades para atención de emergencia
4 unidades de instaladores para fugas residenciales
1 unidad operario para emergencias generales
1 unidad cuadrilla para emergencias generales

Tabla 50. Unidades para atención de emergencia

Estas unidades pueden contar con los siguientes equipos o herramientas según sea el tipo de contingencia a responder:

a) Equipo de electrofusión (para soldadura en tubería de polietileno), planta de luz, prensa para bloqueo de flujo de gas, cinta preventiva para delimitación de áreas peligrosas, herramienta manual, extintores PQS, equipo de comunicación de radio frecuencia privada enlazados con el centro de control de emergencia, botiquines de primeros auxilios y lámparas de emergencia.

b) Para reparaciones en tubería de acero, los equipos o herramientas se complementarían según sea la contingencia con los siguientes equipos: cinchos, globos, coples dresser, cortadores de tubo, explosímetro, herramientas manuales especiales y ropa anti flama para soldadores.

e) Prevención de accidentes:

Derivado de los programas de monitoreo y detección de fugas con que cuenta Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V., la atención de estas se realiza conforme a la categoría con que se califica cada una de ellas.

La clasificación de fugas, se lleva a cabo en función de la NOM-003-ASEA- 2016, como se detalla a continuación:

- Grado 1: son aquellas fugas que representan un peligro inminente para las personas o propiedades, por lo que, cuando se detectan deben ser reparadas inmediatamente y/o realizar acciones continuas hasta lograr que las condiciones dejen de ser peligrosas. Se considera



peligrosa toda situación en la que haya probabilidad de asfixia, incendio o explosión en el área afectada por la fuga.

- Grado 2: esta clase de fugas no son peligrosas cuando se detectan, pero representan un riesgo probable para el futuro, por lo que se requiere programar su reparación para prevenir que se vuelvan peligrosas.
- Grado 3: esta clase de fugas no son peligrosas cuando se detectan y tampoco representan un riesgo probable para el futuro, por lo que, sólo es necesario reevaluarlas periódicamente hasta que sean reparadas.

Clasificación de fugas NOM-003-ASEA-2016 Fugas de grado 1	
Ejemplo	Criterios de acción
1. Cualquier fuga que, a juicio del personal operativo en el sitio de la fuga, considera un peligro inmediato 2. Cualquier escape de gas que se haya encendido.	Requiere de acciones inmediatas para proteger la vida y propiedades de las personas, y de acciones continuas hasta lograr que las condiciones dejen de ser peligrosas.
3. Cualquier indicación de que el gas haya migrado al interior o debajo de un edificio o dentro de un túnel.	Debe notificarse a las autoridades competentes como son: la CRE, protección civil, policía y bomberos.
4. Cualquier indicación de presencia de gas en el lado exterior de la pared de un edificio o de donde es probable que el gas migre al lado exterior de la pared de un edificio.	La acción inmediata en algunos casos puede requerir de uno o más de los pasos siguientes:
5. Cualquier lectura mayor o igual al 80% del LIE del gas en un espacio confinado.	a) Puesta en marcha y coordinación del plan de emergencia del permisionario
6. Cualquier lectura mayor o igual al 80% del LIE del gas en otras subestructuras pequeñas, no asociadas con el gas por las cuales es probable que el gas migre al lado exterior de la pared del edificio.	b) Evacuación del área c) Acordonamiento del área d) Desviación del tráfico e) Eliminación de las fuentes de ignición
7. Cualquier fuga que pueda ser detectada por medio de la vista, oído u olfato, y que está en una localización que puede ser peligrosa para las personas y sus bienes.	f) Ventilación del área g) Suspensión del flujo de gas cerrando las válvulas o por otros medios.

Tabla 51. Clasificación de fugas. Clase 1

Clasificación de fugas NOM-003-ASEA-2016: Fugas de grado 2	
Ejemplo	Criterios de acción
1. Fugas que requiere tomar acciones antes de que ocurran cambios adversos en las condiciones de veteo del suelo, por ejemplo: una fuga que cuando se congele el suelo, es probable que el gas migre al lado exterior de la pared de un edificio.	Estas fugas se deben reparar en el transcurso de un año calendario, pero en un tiempo no mayor a 15 meses de la fecha en que fue reportada. Para determinar la prioridad en la reparación se deben seguir los criterios siguientes:
2. Se requieren tomar acciones en un plazo no mayor a 6 meses para reparar las fugas, cuando las lecturas del indicador de gas combustible, en el porcentaje LIE, tengan los valores siguientes:	a) Cantidad y migración del gas b) Proximidad del gas a edificios y estructuras debajo del suelo.
a) Mayor o igual de 40% debajo de las banquetas en una calle cubierta de pared a pared con piso terminado, por ejemplo, pavimento y/o concreto y la fuga no se califica como grado 1.	c) Extensión del piso terminado d) Tipo de suelo y condiciones del mismo (tales como la capa congelada, humedad y venteo natural) y e) Concentración de fugas en un tramo de la instalación.



<p>b) Mayor o igual del 100% debajo de la calle cubierta de pared a pared con piso terminado, por ejemplo, pavimento y/o concreto, que tiene una migración de gas significativa y la fuga no califica como grado 1.</p> <p>c) Menos del 80% dentro de subestructuras pequeñas no asociadas con el gas, donde es probable.</p> <p>d) Entre 20% y 80% en un espacio confinado.</p> <p>e) Cualquier valor en una tubería que opere a 30% o más de su resistencia mínima a la cedencia, localizada en clase 3 o 4, de acuerdo con esta Norma y la fuga no se califica como grado 1,</p> <p>f) Mayor o igual de 80% en una subestructura asociada con el gas.</p> <p>g) Cualquier fuga que a juicio del personal operativo en el sitio de la fuga considere que tiene la magnitud suficiente para programar su reparación.</p>	<p>Las fugas grado 2 se deben evaluar cuando menos una vez cada 6 meses, hasta que sean reparadas. La frecuencia de reevaluación se debe determinar de acuerdo con su localización, magnitud y condiciones de la fuga.</p> <p>El grado de peligro potencial de las fugas grado 2 puede variar ampliamente. Cuando son evaluadas de acuerdo a su localización, magnitud y condiciones, para algunas fugas grado 2 se puede justificar que su reparación se programe dentro de los siguientes 5 días. En cambio, para otras se puede justificar que su reparación se programe dentro de los siguientes 30 días. El responsable de programar la reparación debe cuidar las condiciones de la fuga durante el día en el cual se descubra dicha fuga.</p> <p>Por otro lado, la reparación de muchas fugas grado 2 puede ser programada, considerando su localización y magnitud, para analizarse con base en una rutina de mantenimiento, con inspecciones periódicas cuando se necesario.</p>
---	---

Tabla 52. Clasificación de fuga. Clase 2

Clasificación de fugas NOM-003-ASEA- 2016: Fugas de grado 3	
Ejemplo	Criterios de acción
<p>Estas fugas requieren reevaluarse a intervalos periódicos cuando las lecturas del indicador de gas combustible, por porcentaje LIE, tengan los valores siguientes:</p> <p>a) Menor de 80% en subestructuras asociadas al gas.</p> <p>b) Cualquier valor debajo de la calle en áreas que no están pavimentadas completamente, donde no es probable que el gas pudiera migrar al lado exterior de la pared del edificio.</p> <p>c) Menor de 20% en un espacio confinado.</p>	<p>Estas fugas deberán ser reevaluadas en el siguiente monitoreo programado o en los 15 meses siguientes a la fecha en que fue reportada, lo que ocurra primero, hasta que la fuga sea reclasificada o no haya más lecturas.</p>

Tabla 53. Clasificación de fuga. Clase 3

La prevención y monitoreo de la red, se da anualmente en la totalidad de la red de distribución de gas natural, ya que la red de la zona geográfica de Monterrey, N.L., está considerada como clase de localización 4, por lo tanto, el monitoreo de la red se realiza una vez al año como mínimo. Los reportes son capturados en un sistema interno.

Como parte del mantenimiento a la red, se realizan sustituciones o reemplazos a las líneas, accesorios de tubería, válvulas y reguladores que presentan defectos como corrosión, desgaste, rotura, etc. Estas sustituciones se detectan previo monitoreo de fugas o por los reportes de fugas. La incidencia de fugas en los distintos sectores de la red de distribución forma parte de la planeación de sustituciones programadas.

Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V., a través de su procedimiento “Manual Procedimientos Operación y Mantenimiento”, en el cual se establecen los lineamientos a seguir para los reportes de fugas, atiende de forma



inmediata aquellas instalaciones que no se encuentren en condiciones satisfactorias y que representen un riesgo a la población.

f) Plan Integral de Seguridad

Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I. de C.V. cuenta con un plan de Contingencias, que abarca los siguientes procedimientos:

Capitulo	Sección	Concepto
I		Generalidades
II		Programa de prevención
	8	Análisis de riesgo
	9	Programa de capacitación y mantenimiento
	10	Evaluación de simulacros
III	11	Programa de emergencia
	12	Directorio de las dependencias de auxilio
	13	Integración de la Unidad Interna de Respuesta Inmediata
	14	Comité de ayuda mutua
IV	15	Programa de recuperación
	16	Conclusiones y recomendaciones
	17	Personal encargado de la elaboración del Plan de Contingencias en materia de Protección Civil
	18	Actualización del Plan de Contingencia en materia de Protección Civil
	19	Bibliografía
	20	Listado de anexos

Tabla 54. Índice del contenido del Plan de contingencias 2016

Para la atención de avisos de emergencia, la empresa cuenta, en su Central en Monterrey, con los siguientes equipos:

Equipos / Unidades de emergencia		
Monterrey	Equipo 1 de atención	4 unidades de Instaladores para fugas residenciales
	Equipo 2 de atención	1 Unidad operario para emergencias generales
	Equipo 3 de atención	1 Unidad cuadrilla para emergencias generales
Cerralvo	Equipo 1	Unidad cuadrilla para emergencias generales

Tabla 55. Equipos / Unidades de emergencia

Cabe mencionar que cada equipo está abastecido con herramientas, vehículo y materiales necesarios para actuar en emergencias.



En el Manual de Procedimientos Operación y Mantenimiento, se describen los vehículos, los materiales y tipo de equipo de emergencia que se necesita como mínimo para una emergencia.

g) Vehículos, Materiales y Equipo de Emergencia

Resulta esencial que los vehículos, materiales y el equipo de emergencia necesario para enfrentar una situación de emergencia que involucre gas natural sean predeterminados y estén fácilmente disponibles. Las diferencias de estructura organizacional, de áreas de responsabilidad y de mano de obra autorizada influenciarán el número y la ubicación de los vehículos y la forma en la que se almacene y se ponga a disposición el equipo y los materiales de emergencia.

El supervisor responsable se asegurará de que el material y el equipo necesario para enfrentar una emergencia se encuentre disponible para ser despachado a la escena de una emergencia en el período más corto posible. Un cierto número de camionetas de mantenimiento, apropiadas para el área de servicio serán equipadas, en lo individual, con el material y el equipo que en seguida se describen, como mínimo:

- a) Abrazadera para fugas, tapones de expansión, juntas de compresión, equipo anti fuego para el personal, globos, exposímetros, cortadores de tubos, llave para válvula y diferentes herramientas de apretar en tamaños apropiados al área de servicio.
- b) Dos juegos de cables de conexiones para electrofusionadora.
- c) EPP para cada miembro de la cuadrilla según la operación que esté realizando.
- d) Extintidor de Polvo Químico Seco (PQS) de 9kg.
- e) Botiquín de primeros auxilios.

h) Rutas de evacuación

A continuación, se presenta el croquis de las rutas de evacuación en las oficinas generales:

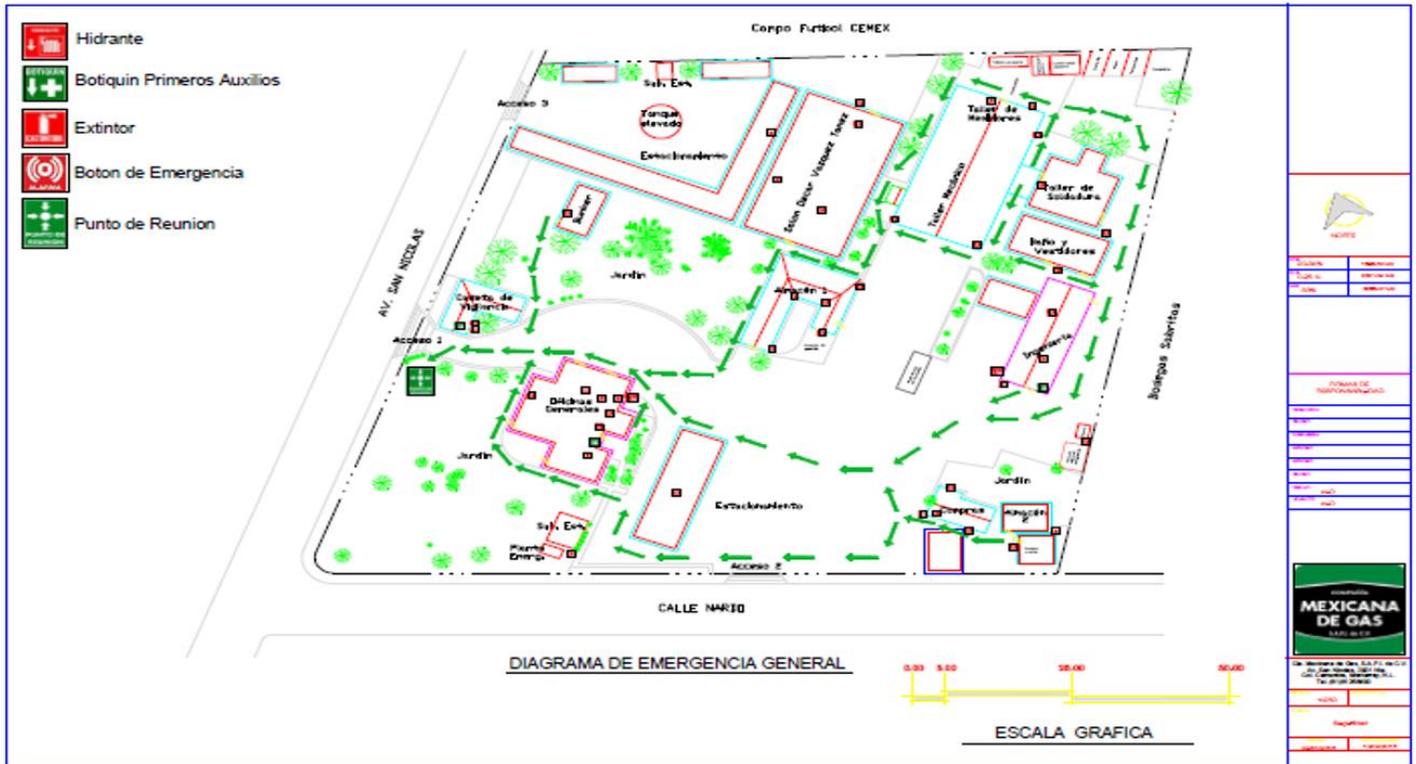


Ilustración 8. Plano general de emergencia (oficinas generales)

IV.2. Medidas Preventivas.

Para dar seguimiento a las Medidas Preventivas derivadas de los Estudios de Riesgo Ambiental, la empresa presenta el Plan Anual de Operación y Mantenimiento, que se puede ver a detalle en el Anexo F

En la ilustración anterior se puede observar la ubicación de los extintores en las oficinas generales de la compañía. A continuación, se presenta una tabla resumen de la ubicación y tipo de extintor dentro de la Compañía, City Gates, y sucursales. La inspección mensual de extintores a detalle se puede observar en el Anexo G

Extintores		
No.	Lugar	Descripción (Capacidad, Agente, Tipo de fuego)
1	Estacionamiento Salón Vázquez lado sur	9 Kg PQS ABC
2	Estacionamiento Salón Vázquez entrada principal	9 Kg PQS ABC
3	Patio de Salón Oscar Vázquez Tamez	9 Kg PQS ABC
4	Salón Vázquez Interior Norte	4.5 Kg PQS ABC
5	Salón Vázquez Interior Norte	4.5 Kg PQS ABC



6	Cocina Salón Vázquez	Tipo K
7	Vigilancia	9 Kg PQS ABC
8	Bunker	2.5 Kg CO2 B-C
9	Said	2.5 Kg Halo B-C
10	Gerencia	6 Lts Water Mist A-C
11	Recursos Humanos	6 Lts Water Mist A-C
12	Copias 2do. Piso	6 Lts Water Mist A-C
13	Contadores	6 Lts Water Mist A-C
15	Atención al Cliente Norte	6 Lts Water Mist A-C
16	Copias 1er. Piso	6 Lts Water Mist A-C
17	Comercial	6 Lts Water Mist A-C
18	Almacén General Sur	9 Kg PQS ABC
19	Gasolinera	9 Kg PQS ABC
20	Almacén General	9 Kg PQS ABC
21	Almacén General Norte	9 Kg PQS ABC
22	Taller Automotriz Poniente	9 Kg PQS ABC
23	Taller Automotriz Oriente	9 Kg PQS ABC
24	Taller de Soldadura	9 Kg PQS ABC
25	Patio trasero	9 Kg PQS ABC
26	Taller de Medición	9 Kg PQS ABC
27	Taller de Soldadura Oriente	9 Kg PQS ABC
28	Vestidores	6 Lts Water Mist A-C
29	Departamento de Ingeniería Norte	2.5 Kg CO2 B-C
30	Departamento de Ingeniería Sur	9 Kg PQS ABC
31	Almacén de Residuos Peligrosos	9 Kg PQS ABC
32	Compras Norte (Nogal)	9 Kg PQS ABC
33	Compras (interior)	2.5 Kg CO2 B-C
34	Compras Sur (GNC)	12 Kg PQS ABC

35	Archivo Muerto	9 Kg PQS ABC
36	Estacionamiento Empleados	9 Kg PQS ABC
38	Ático (sistemas)	2.5 Kg CO2 B-C
39	Ático (sistemas)	6 Lts Water Mist A-C
40	Ventas oficina interior	6 Lts Water Mist A-C
43	Taller de Medición	9 Kg PQS ABC
44	Entrada Almacén	6 Lts Water Mist A-C
45	Planta de Emergencia	2.5 Kg CO2 B-C
46	Área para cartón	9 Kg PQS ABC
C01	City Gate Santa Rosa	9 Kg PQS ABC
C02	City Gate Santa Rosa	9 Kg PQS ABC
C03	City Gate Escobedo	9 Kg PQS ABC
C04	City Gate Lincoln	9 Kg PQS ABC
C05	City Gate Apodaca (triple)	9 Kg PQS ABC
C06	City Gate Los Andes	9 Kg PQS ABC
C07	City Gate Los Andes	9 Kg PQS ABC
C08	City Gate Apodaca (triple)	9 Kg PQS ABC
C09	City Gate Pedreras	9 Kg PQS ABC
C10	City Gate Pesquería	9 Kg PQS ABC
C11	City Gate Pesquería	9 Kg PQS ABC
S07	Apodaca	4.5 Kg PQS ABC
S08	Apodaca	2.5 Kg CO2 B-C
S14	Guadalupe	6 Lts Water Mist A-C
S13	Guadalupe	4.5 Kg PQS ABC
S11	Lincoln	1.5 Kg PQS ABC
S12	Lincoln	2.5 Kg CO2 B-C
S04	Escobedo	4.5 Kg PQS ABC
S05	Escobedo	4.5 Kg PQS ABC
S06	Escobedo	4.5 Kg CO2 B-C
S01	Cerralvo	2.5 Kg CO2 B-C
S02	Cerralvo	9 Kg PQS ABC



S03	Cerralvo	9 Kg PQS ABC
S10	Zuazua	1.5 Kg PQS ABC
S09	Zuazua	4.5 Kg PQS ABC

Tabla 56. Tabla de extintores (Compañía – City Gates – Sucursales)

• **Simulacros**

A lo largo del año Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V realiza simulacros de evacuación, de incendios, de emergencia por fuga residencial, de emergencia por fuga industrial. A continuación, se presenta un cronograma en el que se pueden ver las fechas de realización de los simulacros del 2016 y las que se tienen programadas para el año 2017.

Cronograma de Simulacros 2017 - 2018													
Actividad	Área / personas involucradas	2017											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Simulacro de evacuación	Todo el personal de la empresa							01					
Simulacro de incendios	Todo el personal de la empresa											28	
Simulacro de emergencia por fuga residencial	Personal operativo/personal administrativo		21						30				
Simulacro de emergencia por fuga industrial	Personal operativo / Personal Administrativo				30						30		
2018													
Actividad	Área / personas involucradas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Simulacro de evacuación	Todo el personal de la empresa								8				
Simulacro de emergencia por fuga residencial	Personal operativo/personal administrativo		28									21	
Simulacro de emergencia por fuga industrial	Personal operativo / Personal Administrativo		9								11		

Tabla 57. Cronograma de Simulacros

• **Evaluación del Plan de Respuesta a Emergencias**

En el programa “Evaluación del Plan de Respuesta a Emergencias” se realizan diferentes tipos de simulacros, como su desarrollo durante la emergencia y qué medidas se pueden tomar para el caso de una emergencia real. A continuación, se presenta el contenido de dicho programa:

Sección	Contenido
---------	-----------



1	Resumen ejecutivo
2	Descripción del escenario
3	Objetivo
4	Resultado del simulacro de gabinete
5	Resultados de la evaluación del simulacro de campo
6	Conclusiones
7	Recomendaciones
8	Índice de anexos

Tabla 58. Índice del contenido reporte EPRE

- **Mantenimiento**

La empresa cuenta con programas de mantenimiento de acuerdo con su contenido que ayudan a minimizar los riesgos que se pudieran presentar. Estos programas contemplan el mantenimiento preventivo de la red, que en primera instancia se basa en el patrullaje de la red para monitorear las condiciones de la red, localizar fugas, verificar la protección catódica y la señalización del área. En caso de encontrar desperfectos, se procede a la eliminación de fugas, y la reposición de los equipos e infraestructura dañada. Se cuenta con programa anual de operación y mantenimiento (Ver Anexo F)

- **Cronograma de actividades bajo control de terceros**

Existen diversas actividades que son realizadas por terceros contratados, entre las que podemos mencionar estudio de resistividad de tierras físicas, mantenimiento a subestación y transformadores, dictamen de tubería de Gas Natural, análisis de descarga de agua residual, estas actividades son realizadas anualmente, según el cronograma que se muestra a continuación

Actividad	2018											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Estudio de resistividad en tierras físicas										31		
Mantenimiento a subestación / transformador											18	
Dictamen de tubería de Gas Natural	31											
Análisis/reporte de descarga de agua residual												11

Tabla 59. Cronograma de actividades bajo control de terceros

- **Plan calendarizado de actividades de Compañía Mexicana de Gas, S.A.P.I DE C.V. para el departamento de calidad, seguridad y medio ambiente**

Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I. de C.V., cuenta con plan anual calendarizado de las actividades (incluye capacitaciones) que realiza el departamento de calidad, seguridad y medio ambiente, el cual se presente a continuación.



 Plan calendarizado de actividades medio ambiente y seguridad 2018 Fecha de actualización: 24 Octubre 2018 para actividades 2018				2018											
				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
				Programado/Realizado											
No.	Actividad	Dirigido a:	Responsable(s)												
1	CSH: Actualización del Acta de conformación de la Comisión de Seguridad e Higiene (en caso necesario)	Miembros de la Comisión de Seguridad e Higiene	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)	6					8			28	29	10	
2	Reporte de cumplimiento de términos y condicionantes de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional (SGPA/DGIRA/DG/02784)	ASEA	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)		23										
3	Reporte de cumplimiento de términos y condicionantes de la Manifestación de Impacto Ambiental Pesquería (ASEA/UGI/DGGTA/0207/2016)	ASEA	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)		9										
4	Reporte de cumplimiento de términos y condicionantes de la Manifestación de Impacto Ambiental ampliaciones (ASEA/UGSIVC/DGGC/2415/2016)	ASEA	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)					29							
5	Elaboración y entrega de la Cédula de Operación Anual Estatal	SPMARN-NL	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)			30									
6	Actualización de los Programas Anuales del Programa de Prevención y Accidentes. Generar expediente de cumplimiento del programa actual.	ASEA	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)										07		
7	Evaluación del Plan de Respuesta a Emergencias (EPRE)	ASEA/PCNL	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C. - SIMA Productos y Consultoría, S.A. de C.V.)		03								11		
8	Simulacro de Evacuación de Edificios	Personal de confianza y talleres.	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)						08						
9	Simulacro de emergencia por fuga residencial	ASEA/PCNL	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)	28										21	
10	Simulacro de emergencia por fuga industrial (EPRE)	ASEA/PCNL	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)	09									11		
11	Revisión de bitácora de disposición de Residuos Peligrosos	N/A	Ing. Brenda Montoya	31	28	30	30	31	29	31	31	28	31	30	28
12	Revisión de bitácora de disposición de Residuos de Manejo Especial	N/A	Ing. Brenda Montoya	31	28	30	30	31	29	31	31	28	31	30	28
13	Análisis/reportes de descarga de agua residual	N/A	Ing. José Luis Ortiz García					16						14	
14	Limpieza de Drenaje		Ing. Brenda Montoya					15						13	
15	Verificación de bitácora de aprovechamiento de agua de pozo	N/A	Ing. José Luis Ortiz García/Ing. Brenda Montoya	PERMANENTE											
16	Verificación de pagos por aprovechamiento de agua de pozo	N/A	Ing. José Luis Ortiz García/ Ing. Brenda Montoya	PERMANENTE											
17	Visitas de seguimiento a proyectos de construcción	N/A	Ing. José Luis Ortiz García	PERMANENTE											
18	Actualización del Diagnóstico de Seguridad Industrial e Higiene (STPS)	STPS	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)											30	
19	Actualizar análisis de seguridad en el trabajo actividades rutinarias y no rutinarias		Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)		30										
20	Presentar copia de la Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil en cumplimiento al Termino Octavo, Condicionante 2 de la autorización de impacto SGPA/DGIRA/DG/02784.		Se presentó la renovación de la póliza. Vencimiento 26/09/19									26			
21	Renovación de seguro multimodal (Asegurado: Compañía Mexicana de Gas y/o compañías y/o interrelacionadas y/o subsidiarias y/o contratistas y/o subcontratistas y/u otros tal como sus intereses lo requieran)			30											



CAPACITACIONES											
1	CSH: Capacitación en técnicas de detección de riesgos y normas STPS.	Miembros CSH (8)	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)	6				8		28	29 10
2	Capacitación 5S	A todo el personal	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)	25							
3	Aspectos ambientales en construcciones y ampliaciones	Construcción y Gasoductos (cuadrillas, supervisores y contratistas)	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)		20						
4	Seguridad Operativa: Mantenimiento, Integridad Mecánica y Prevención de Riesgos	Personal Operario - contratistas	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)			14					
5	Concientización ambiental (Emisiones, uso del agua, consumo de electricidad-combustibles y manejo de residuos)	Todo el personal - contratista	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)		26						
6	Curso de manejo a la defensiva	Todo el personal que conduce vehículos	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)							5	
7	Difusión Plan de Emergencias	Todo el personal	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)							10	
8	Riesgos de Seguridad y Salud para Empleados Administrativos	Personal de Confianza	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)								08
9	Riesgos de Seguridad y Salud para Empleados Operativos	Personal operativo - contratistas	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)							31	
10	Capacitación inicial (inducción)	Personal de nuevo ingreso	Lic. Catalina Armenta / Ing. Jose Luis Ortiz								
11	Seguridad con Soldadura y Corte	Soldadores y Ayudantes - contratistas	Consultor especialista (Experts Environmental Consultants, S.C.)								07
12	Espacios Confinados con Permiso Requerido	Operativos y Contratistas en espacios confinados	Consultor especialista (SIMA Productos y Consultoría, S.A. de C.V.)			17					
13	Primeros Auxilios Básico y Manejo de Extintores Operarios	Todo el personal	Consultor especialista (SIMA Productos y Consultoría, S.A. de C.V.)							17	
14	Primeros Auxilios Básico y Manejo de Extintores Operarios	Todo el personal	Consultor especialista (SIMA Productos y Consultoría, S.A. de C.V.)							26	
15	Primeros Auxilios Básico y Manejo de Extintores Sucursales	Todo el personal	Consultor especialista (SIMA Productos y Consultoría, S.A. de C.V.)							28	
16	Brigadas de emergencia en primeros auxilios, RCP y DEA.	Brigadas	Consultor especialista (SIMA Productos y Consultoría, S.A. de C.V.)							25	
17	Brigadas de emergencia en combate contra incendio.	Brigadas	Consultor especialista (SIMA Productos y Consultoría, S.A. de C.V.)							21	
18	Brigadas de emergencia en búsqueda y rescate.	Brigadas	Consultor especialista (SIMA Productos y Consultoría, S.A. de C.V.)							19	
19	Brigadas de emergencia en evacuación de inmueble	Brigadas	Consultor especialista (SIMA Productos y Consultoría, S.A. de C.V.)							23	
	ASEA: Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente del Sector Hidrocarburos										
	PCNL: Dirección Estatal de Protección Civil de Nuevo León										
	SEDE: Secretaría de Energía										
	CRE: Comisión Reguladora de Energía										
	SPMARNL: Subsecretaría de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales de N.L.										
	Realizado										
	En proceso										
	no realizado										

Tabla 60. Plan calendarizado 2018 (actividades de seguridad, higiene y medio ambiente)

Para mayor visibilidad ver anexo H.

V. PROGRAMA DE ACTIVIDADES A REALIZAR DERIVADAS DE LOS ESTUDIOS DE RIESGO AMBIENTAL PRESENTADO POR EL ESTABLECIMIENTO O INSTALACIÓN.

De acuerdo con las actividades indicadas como recomendaciones de los Estudios de Riesgo Ambiental, se presenta el siguiente Plan de Acción:

Recomendaciones derivadas de los Estudios de Riesgo Ambiental				
No.	Descripción de Actividad	Fecha de inicio	Fecha de Terminación	Personal Responsable
1	Contar con procedimientos escritos para manejar documentos de ingeniería, entre los que se incluyen planos, croquis, diagramas y especificaciones con su	Permanente	Permanente	Área de Gasoductos y Comercial



	respectivo código de identificación, lista de revisión, aprobación y fechados.			
2	Construir sus redes solo mediante planos o diagramas y especificaciones que hayan sido aprobados y controlados mediante procedimientos escritos.	Permanente	Permanente	Área de Gasoductos y Comercial
3	Asegurarse de que las construcciones de sus redes nuevas queden registradas en planos o diagramas "as built", que consignen todos los cambios o diferencias que se dieran en el proceso de instalación.	Permanente	Permanente	Área de Gasoductos y Comercial
4	Incluir en sus diseños de redes en donde se aloje tubería de polietileno, la localización de un alambre trazador y que en todas las zanjas sea colocada una cinta plástica de advertencia de la presencia del gasoducto.	Permanente	Permanente	Área de Gasoductos y Comercial
5	Asegurarse de que sus gasoductos de acero cumplan como mínimo el estándar API 5L y las uniones el API 1104	Permanente	Permanente	Área de Gasoductos y Calidad
6	El permisionario debe efectuar una inspección efectiva a las uniones soldadas en tuberías de acero, de acuerdo al ASME B 31.8 – 95 826 y 827.	Permanente	Permanente	Área de Gasoductos y Calidad
7	Efectuar una inspección efectiva para que las uniones en las tuberías plásticas, se efectúen bajo procedimientos escritos del fabricante y sean realizadas por personal capacitado.	Permanente	Permanente	Área de Gasoductos, Comercial y Calidad
8	Asegurarse que las conexiones de la protección catódica con la tubería de acero, sea efectuada conforme a las especificaciones de la norma NOM-008-SECRE-2010.	Permanente	Permanente	Área de Gasoductos
9	Todos los materiales utilizados en la construcción de sus redes, deberán estar certificados por los fabricantes sobre el cumplimiento de las especificaciones solicitadas.	Permanente	Permanente	Área de Compras, Gasoductos, Comercial y Calidad
10	Garantizar que las tuberías de su red de distribución son probadas y dictaminadas conforme a la norma NOM-003-ASEA-2016 o vigente.	Permanente	Permanente	Área de Gasoductos, Comercial y Calidad
11	Establecer una coordinación intensiva con las compañías y dependencias prestadoras de servicios que utilicen el subsuelo para efectos de intercambio de información y notificación de obras.	Permanente	Permanente	Área de Gasoductos
12	La distribuidora deberá contar con instrumentación en sus estaciones principales de medición y regulación, con sistemas de información que permita al personal operativo la toma de decisiones oportuna.	Permanente	Permanente	Área de Medición



13	Asegurarse que, ante un descontrol de alguna de las variables del proceso, tales como presiones y flujos, fuera de su rango normal, una respuesta automática deberá de llevar nuevamente a valores normales a dicha variable.	Permanente	Permanente	Área de Medición
14	Contar con procedimientos escritos y evidencias de cumplimiento de sus dispositivos de protección, tales como válvulas de seguridad o alivio.	Permanente	Permanente	Área de Gasoductos y Medición
15	Tener en sus programas de mantenimiento preventivo, la inspección y calibración de las estaciones de regulación de su red. De igual manera los rectificadores de su sistema de protección catódica de la red de acero.	Permanente	Permanente	Área de Gasoductos, Medición
16	Contar con programas de capacitación al personal sobre las técnicas y procedimientos de operación, mantenimiento y actuación en emergencias.	Permanente	Permanente	Área de seguridad y calidad industrial
17	Variable que pase de su valor límite en el proceso, deberá de ser señalada por un dispositivo de vigilancia. Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V. deberá de establecer estos dispositivos en los puntos críticos de control.	Permanente	Permanente	Área de Medición (SCADA)
18	Contar con programas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo que comprendan la totalidad del sistema, manteniendo registros que comprendan la totalidad del sistema y de sus condiciones.	Permanente	Permanente	Área de Gasoductos, Medición, seguridad y calidad
19	Asegurar la atención a reportes de fugas y emergencias en un lapso mínimo de tiempo de acuerdo a su clasificación.	Permanente	Permanente	Área de Medición
20	Disponer de sistemas redundantes en los servicios primarios de sus estaciones de regulación y medición principales.	Permanente	Permanente	Área de Medición
21	Incluir la realización de dos simulacros anuales de emergencia de incendio según los escenarios planteados, esto con base en lo señalado en el capítulo 10 de la NOM-002-STPS-2010.	Permanente	Permanente	Área de seguridad y calidad industrial
22	Revisión mensual de extintores	Mensual	Mensual	Área de seguridad y calidad industrial

Tabla 61. Recomendaciones derivadas de los Estudio de Riesgo Ambiental

A continuación, se presenta una relación de los tipos de válvulas con los que cuenta la red de distribución.



Tipo de válvula	Cantidad	Funcionamiento	Mantenimiento	Imagen
Válvulas de Seguridad	537	Evitar sobre presión en la red de aprovechamiento	1 Vez por Año	
Válvulas de Corte	537 + Todo el Residencial	Asegurar que no fluya gas al interior de las red de aprovechamiento de los usuarios	1 Vez por Año	
Válvulas de Acometida	530	Asegurar que fluya o no fluya el gas a las ERM o ER	1 Vez por Año	
Válvulas de Seccionamiento	470	Controlar o bloquear el flujo de gas a ciertas secciones del sistema	1 Vez por Año	

Ilustración 9. Relación de Válvulas.

VI. PLAN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS.

Como se mencionó previamente, la instalación cuenta con varios procedimientos en caso de emergencias, los cuales se describen a continuación, incluyen la siguiente información:

Título	Contenido
MANUAL PROCEDIMIENTOS OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	5. Procedimientos para atención de emergencias 5.1 Descripción general 5.2 Incendio o explosión 5.3 Fuga importante o ruptura de la línea principal 5.4 Escasez de personal 5.5 Desordenes civiles, desastres naturales o ataque enemigo
PLAN DE CONTINGENCIA	Capítulo I: Generalidades 1. Datos generales 2. Introducción 3. Fundamento Legal 4. Objetivos 5. Ubicación y características del municipio 6. Definiciones 7. Atlas fotográfico del inmueble

	<p>Capítulo II: Programa de prevención</p> <p>8. Análisis de riesgo</p> <p>9. Programa de capacitación y mantenimiento</p> <p>10. Evaluación de simulacros</p> <p>Capítulo III: Programa de emergencia</p> <p>11. Programa de emergencia</p> <p>12. Directorio de las dependencias de auxilio</p> <p>13. Integración de la Unidad Interna de Respuesta Inmediata</p> <p>14. Comité local de ayuda mutua</p> <p>Capítulo IV: Programa de recuperación</p> <p>15. Programa de recuperación</p> <p>16. Conclusiones y recomendaciones</p> <p>17. Personal encargado de la elaboración del Plan de Contingencias en materia de Protección Civil</p> <p>18. Actualización del plan de contingencia en materia de Protección Civil</p>
--	--

Tabla 62. Índices de programas que contienen procedimiento de emergencia

A continuación, se muestran los equipos, herramientas y materiales con los que cuenta la empresa para reparar una fuga menor.

RELACIÓN DE EQUIPO		
EQUIPO	CANTIDAD MÍNIMA	UNIDAD
CALIBRADOR DE PROFUNDIDAD	1	PIEZA
DETECTOR DE TUBERÍAS	1	PIEZA
EQUIPO OXÍ - ACETILENO COMPLETO	1	EQUIPO
LÁMPARA DE MANO (SORDA) DE 3 PILAS	5	PIEZAS
MANÓMETRO (0 - 28 Kg. / cm ²)	3	PIEZAS
MANÓMETRO (0 - 42 Kg. / cm ²)	3	PIEZAS
MEDIDOR ULTRASÓNICO DE ESPESORES (digital)	1	PIEZA
PLANTA DE LUZ DE 2 KW. EQUIPADA CON 2 EXTENSIONES DE CABLE DE USO RUDO 25 M. C/U.	1	EQUIPO
RELECTOR A PRUEBA DE EXPLOSIÓN (500 W)	2	PIEZAS

Tabla 63. Equipo necesario para reparar una fuga menor



HERRAMIENTA	CANTIDAD MÍNIMA	UNIDAD
ARCO PARA SEGUETA	4	PIEZAS
CEPILLO DE ALAMBRE CON MANGO	6	PIEZAS
CEPILLO DE ALAMBRE RECTANGULAR	6	PIEZAS
FLEXÓMETRO DE 3M	2	PIEZAS
HACHAS DE ACERO DE 36" X 8 LIBRAS	3	PIEZAS
LIMA BASTARDA PLANA DE 12"	4	PIEZAS
LLAVE STILLSON DE 24"	2	PIEZAS
MACHETE DE ACERO	12	PIEZAS
MARRO DE 31" X 10 LIBRAS	6	PIEZAS
MARTILLO DE BOLA DE 2 LIBRAS	6	PIEZAS
PILUETA DE ACERO	6	PIEZAS
RASQUETA DE ACERO	6	PIEZAS
SEGUETA DE ACERO DE ALTA VELOCIDAD	6	PIEZAS

Tabla 64. Equipo necesario para reparar una fuga menor

Se cuenta con plano general de emergencia (oficinas generales), donde se pueden ver la localización de los hidrantes, botiquines de primeros auxilios, extintores, botones de emergencia, punto de reunión (Ver anexo I)

VI.1 Procedimientos específicos para la respuesta a los posibles eventos de riesgo identificados dentro de la instalación.

- Aviso de emergencia y verificación.

1. El área de operaciones recibe el Aviso de Emergencia, localiza e informa al personal técnico responsable del sector.
2. Se envía de inmediato al personal necesario y competente que se encuentre más cercano al punto de emergencia para verificar el daño, informar y tomar las primeras acciones de seguridad, operación y control del lugar. Este personal deberá transportarse en vehículos adecuados (equipados con radios) para llegar hasta el lugar de emergencia.
3. Una vez que el personal asignado llegue al punto de la emergencia, debe informar al área de operaciones las características del problema, completando y ampliando el reporte de la primera información recibida.

- Comunicación de la emergencia.

1. Se refiere a la información básica que en forma sucesiva debe producirse en el sector, desde que se presenta la emergencia hasta que concluya.
2. La comunicación debe ser vía telefónica o por radio, a fin de mantener la información oportuna y constante con la gerencia de la empresa.
3. Cuando el área de operaciones haya confirmado la presencia del problema y disponga de los datos de campo suficientes que le hayan sido reportados, informará a la superioridad de acuerdo a la secuencia que se da a continuación:

- 3.1 Área de operaciones al jefe del sector en día hábil o bien al ingeniero de guardia en el día no hábil.

3.2 El jefe del sector comunicará a la gerencia de operación y mantenimiento y a las jefaturas de seguridad industrial, de gasoductos, de medición, así como a instituciones de ayuda externa (en caso de ser necesario) como protección civil, bomberos.

3.3 El jefe de seguridad industrial comunicará a la gerencia de operación y mantenimiento, además de estar en retroalimentación con el departamento de atención a emergencias.

3.4 El jefe de gasoductos comunicará a la gerencia de operación y mantenimiento, además de estar en retroalimentación con el departamento de atención a emergencias.

3.5 La gerencia de operación y mantenimiento informará a la coordinación de recursos humanos, departamento de compras, comisión mixta de Seguridad e Higiene, etc., para que sea de su conocimiento y estén preparados cuando sean requeridos.

- Comité de emergencias.

En la siguiente ilustración se mencionan las personas que forman parte del comité de emergencias



Ilustración 10. Integrantes del comité de emergencia

- Informe de ocurrencias de incidentes y/o accidentes

1. Se deberá informar a la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA) la ocurrencia de eventos, cuando:

- Deriven o se vinculen con las actividades que desarrolla la empresa.
- Se generen por fenómenos naturales que afecten al medio ambiente o a las operaciones de las instalaciones.
- Se deriven de amenazas y/o actos provocados por la población.

2. Los mecanismos para informar a la Agencia sobre los eventos ocurridos y dar seguimiento a su evolución hasta la conclusión de este, son a través del SIIA y en caso de no tener acceso al Sistema, se proporcionarán los informes a través del correo electrónico reportes@asea.gob.mx.

3. Se tratará de un Evento Tipo 3, cuando ocurra:

- Simultáneamente, una o más muertes de personal, daño a las instalaciones e interrupción de operaciones de las actividades; o

- b) Simultáneamente, lesiones al personal, daño a las instalaciones e interrupción de operaciones de las actividades; o
- c) Simultáneamente, evacuación de personal, daños a las instalaciones e interrupción de operaciones de las actividades;
- d) Muertes o lesionados de la Población; o
- e) Se requiera la evacuación de la Población, y
- f) Exista la liberación al Ambiente de una sustancia o material peligroso que rebase los límites de las instalaciones del Regulado.

4. Se tratará de un Evento Tipo 2, cuando ocurra:

- a) Muerte de una o más personas dentro de las instalaciones, o
- b) Simultáneamente, daños a las instalaciones e interrupción de operaciones de las actividades, y
- c) Exista la liberación al Ambiente de una sustancia o material peligroso dentro de los límites de la Instalación.

5. Se tratará de un Evento Tipo 1, cuando ocurra:

- a) Lesiones del personal que requieran incapacidad médica causadas en el ejercicio o con motivo de las actividades, o
- b) Daños a las instalaciones, sin interrupción de operaciones de las actividades, o
- c) Fallas o errores en la operación de equipos en las que se involucren equipos de fuerza.

Mexicana de Gas, S.A.P.I de C.V, presentará a la ASEA los siguientes informes, de acuerdo con las etapas de evolución de los eventos.

Informe	Tipo de Evento	Mecanismo y plazo de entrega	Formato
INICIAL	3	Vía electrónica por el correo emergencias@asea.gob.mx dentro de un plazo que no exceda de 1 (una) hora posterior a su ocurrencia o a partir de que se tenga conocimiento.	Formato de Informe Inicial P-ASEA-USIVI-001
	2	A través del SIIA, en un tiempo máximo de 12 (doce) horas posteriores a la identificación del mismo. En caso de no tener acceso al SIIA, se proporcionarán los informes a través del correo electrónico reportes@asea.gob.mx .	
DE EVOLUCIÓN DEL EVENTO	3	A través del SIIA cada 8 (ocho) horas a partir del envío del Informe Inicial. En caso de no tener acceso al SIIA, se proporcionarán los informes a través del correo electrónico reportes@asea.gob.mx	Informe de Control del Evento P-ASEA-USIVI-002
DE SEGUIMIENTO DEL EVENTO	2,3	A través del SIIA, en máximo 24 (veinticuatro) horas una vez que haya sido controlado el Evento. En caso de no tener acceso al SIIA, se proporcionarán los informes a través del correo electrónico reportes@asea.gob.mx	
DE HECHOS	2,3	A través del SIIA, en un plazo que no excederá de 10 (diez) días naturales, contados a partir del Evento. En caso de no tener acceso al SIIA, se proporcionarán los informes a través del correo electrónico reportes@asea.gob.mx	



DE CIERRE	2,3	Una vez controlado el Evento, a través del SIIA, el Informe de Cierre en un plazo no mayor a 10 (diez) días naturales	
CONSOLIDACIÓN MENSUAL	1	Consolidar los Eventos ocurridos en el transcurso de un mes calendario. A través del SIIA, el informe correspondiente al mes inmediato anterior dentro de los 5 (cinco) primeros días hábiles del mes siguiente.	Informe de Consolidación Mensual P-ASEA-USIVI-003
Derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales y residuos peligrosos a que se refiere la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	NA	A lo dispuesto por los artículos 130 fracción II y 131 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Formato de Aviso de Derrames, Infiltraciones, Descargas o Vertidos de Materiales Peligrosos o Residuos Peligrosos Aviso Inmediato P-ASEA-USIVI-004
			Formato de Aviso de Derrames, Infiltraciones, Descargas o Vertidos de Materiales Peligrosos o Residuos Peligrosos Formalización de Aviso P-ASEA-USIVI-005

Tabla 65. Tipos de Informes de entrega a la ASEA con base en el tipo de evento

6. Inmediatamente ocurrido el accidente, independientemente del nivel del evento, deberá llenarse el formato de reporte de investigación y análisis de accidente e incidente, documento que servirá de base para el llenado de los formatos de informes que se entregaran a la Autoridad.

VII. Directorio de la estructura funcional para la respuesta a emergencias

VII.1 Directorio de la estructura Funcional para la instrumentación del Plan de Respuesta a Emergencias al interior y exterior de la instalación.

A nivel interno la empresa cuenta con el Plan de Respuesta ante una emergencia integrado por distintos roles claves ante una emergencia

En caso de que se tengan la posición o cargo de los coordinadores (roles clave) aclarar*

Roles Clave	Posición Primaria	Posición Secundaria
Coordinador general	Jefe de Calidad, Seguridad e Higiene	Jefe de Turno*



Comité de emergencias	Líderes de brigadas	Jefe de Turno*
Administrador Calificado de Primeros Auxilios y RCP*	Brigadistas de primeros auxilios	Persona Calificada*

Tabla 66. Roles claves / Posición primaria / Posición secundaria

- Obligaciones del coordinador general y responsables del comité de emergencias.

El coordinador general del Comité debe nombrar comisionados auxiliares para darle amplia difusión entre el personal del centro de trabajo, a fin de que todo el personal esté compenetrado. “En caso de incendio o cualquier otro siniestro, todo el personal de la empresa que se encuentre próximo, está obligado a presentar sus servicios, por el tiempo que fuere necesario. Poniéndose desde luego a disposición de su jefe inmediato o de quien esté coordinando las actividades correspondientes, según lo establecido en el Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo, expedido con base en lo que establece la Ley Federal del Trabajo”.

El coordinador general y los responsables del comité deben estar capacitados para dirigir y coordinar la atención de una emergencia.

El coordinador general y los responsables del comité, al tener conocimiento de una emergencia, deben trasladarse de inmediato al lugar que se establezca como control de la misma, ordenando y coordinando la atención a la emergencia. Además, el coordinador general verificará el cumplimiento de las funciones asignadas a los miembros del comité, de acuerdo con el organigrama y sus funciones.

- Obligaciones de los miembros del comité de emergencias.

La dirección de mando de una Emergencia debe ser tomada por el primer miembro del comité que llegue al lugar citado, y solo podrá ser delegada al de mayor jerarquía cuando éste la solicite, o bien a un miembro de menor jerarquía que esté mejor compenetrado de la situación de la emergencia.

Todo miembro del comité debe, en forma permanente:

1. Estudiar las funciones que se le han asignado,
2. Preparar a sus subordinados o a quien le substituye en el cargo, respecto a sus obligaciones en el comité, con objeto de que en su ausencia la función no quede sin cumplirse.
3. Participar en los simulacros de contraincendios, evacuación, operacionales, etc.,
4. Valorar su desarrollo, con objeto de estar capacitado para el entrenamiento de una emergencia, y
5. Asistir a las reuniones convocadas por el coordinador general.

- Funciones del personal de la Compañía.

Las funciones del personal de Compañía Mexicana de Gas, S.A.P.I de C.V. son en general:

1. Avisar de inmediato al departamento de atención a emergencias y/o a cualquier miembro del Comité de Emergencias cuando tenga conocimiento de una Emergencia.
2. Estar compenetrado del presente documento, a fin de que su participación sea eficaz.
3. Participar en los simulacros de contraincendios, evacuación, campañas de seguridad, etc., a fin de estar en posibilidad de cumplir eficazmente las actividades que se le encomienden en una emergencia.

- Funciones del Coordinador General.



1. Coordinar todas las acciones requeridas para la atención y control de una emergencia en los sistemas de distribución, la reparación del daño y la reanudación del servicio de las instalaciones afectadas, manteniendo informados a su jefe inmediato y a las dependencias operativas afectadas de la secuencia de dichos trabajos.
 2. Gestionar y verificar que se proporcione oportunamente la asistencia requerida a las personas afectadas.
 3. Solicitar y coordinar (en caso necesario) la ayuda interna y externa de recursos humanos y materiales.
- *Funciones del responsable de seguridad industrial.*
 1. Una vez eliminada la emergencia, hará el análisis técnico preliminar en conjunto con operación y mantenimiento a fin de determinar las causas que originaron el problema, daños ocurridos, medidas correctivas para restaurar la operación y recomendar las acciones necesarias para evitar la repetición del problema, formulando y enviando los reportes correspondientes de acuerdo a los lineamientos establecidos.
 2. Instalar en el lugar que se designe un sistema de comunicación, un sistema de mantenimiento intensivo que permita garantizar durante la emergencia la buena operación de todos los dispositivos de comunicación internos y externos, definitivos y provisionales; mantendrá, además un centro de operaciones de acuerdo a las características de la emergencia con equipo móvil de comunicación y equipo de repuesto.
 - *Funciones del responsable de gasoductos.*
 1. Coordinar, dirigir, supervisar y vigilar que se efectúen oportunamente todas las acciones correspondientes a su especialidad encauzadas al control de una emergencia manteniendo informado al coordinador general de la secuencia de dichos trabajos.
 2. Una vez eliminada la emergencia, hará el análisis técnico preliminar en conjunto con seguridad industrial y medición a fin de determinar las causas que originaron el problema, daños ocurridos, medidas correctivas para restaurar la operación y recomendar las acciones necesarias para evitar la repetición del problema formulando y enviando los reportes correspondientes de acuerdo a los lineamientos establecidos.
 - *Funciones del vocal de seguridad y protección.*
 1. Establece la vigilancia adecuada para controlar la entrada y salida de personal y vehículos a la zona afectada por la emergencia.
 2. Controla y vigila el estacionamiento correcto de vehículos, evitando obstrucciones hacia el área afectada. Si el caso lo amerita, se establecerá una vigilancia especial para lo cual se solicitará la ayuda de las autoridades municipales.
 - *Funciones del vocal de personal.*
 1. Coordina con las autoridades correspondientes el registro y atención del personal lesionado. Si el caso lo requiere y de común acuerdo con el coordinador general procederá a solicitar personal adicional que auxilie en la emergencia.

- Funciones del servicio médico.
 1. Establece en el lugar de la emergencia, si así se requiere, un puesto de socorro y primeros auxilios, que permita la atención inmediata de lesionados e implementa una comunicación con hospitales de zona y / o clínicas privadas para reforzar este servicio.
- Funciones del secretario.
 1. Auxiliar en la información inmediata a las autoridades técnicas y administrativas de la zona y centrales correspondientes de acuerdo a los lineamientos establecidos, atenderá a los funcionarios competentes proporcionándoles la información oficial del evento; de igual forma, atenderá funciones de secretario del comité de emergencia en condiciones normales del sector.
- Funciones del jurídico.
 1. Interviene ante las autoridades competentes cuando en una emergencia ocurran accidentes mortales.
 2. Prepara un boletín médico para el coordinador general, que contenga la mayor información posible sobre el personal lesionado.
- Funciones de almacén de materiales.
 1. Implanta el abastecimiento continuo durante las veinticuatro horas (si así lo requiere la emergencia) de materiales y equipo necesario para el combate de la misma; establece el control necesario tanto para el equipo y material local como aquel de procedencia externa, empleado en la emergencia.
- Funciones de distribución.
 1. Coordina con almacén de materiales para atender la distribución eficiente de los recursos necesarios durante la emergencia de acuerdo con mantenimiento, operación y seguridad industrial y protección ambiental, atenderá la distribución y operación de equipo especial tal como grúas, camiones de carga, etc., requeridos durante la emergencia.
- Funciones de servicios generales.
 1. Evalúa y tramita el pago de indemnizaciones a terceros por daños en su integridad física o sus bienes, que deriven de la emergencia e informar a la gerencia de acuerdo a los lineamientos establecidos.
- Funciones de administración de riesgos.
 1. De acuerdo con el reporte económico emitido por el departamento de contabilidad, referente a los daños y consecuencias directas o indirectas de la emergencia, la gerencia de administración procederá a la tramitación ante la compañía aseguradora de la reposición del valor de los daños ocasionados.
- Funciones de protección ambiental.
 1. Registra y cuantifica los daños causados al ambiente como consecuencia de la emergencia e informa de acuerdo con los lineamientos establecidos.

Existen 6 personas identificadas como ingenieros de guardia (Ver la siguiente tabla), que semana tras semana se turnan la posible atención a cualquier emergencia que se pudiera presentar y son responsables, a su vez, de la coordinación del personal necesario para atender y controlar la contingencia.

Nombre	Cargo en la Empresa	Cargo ante contingencia	Número Telefónico	Número de Celular
Ing. José Antonio Ortiz Casango	Jefe de gasoductos.	Responsable	8125-8638	81 1077 3538
CP. Baltazar Vázquez	Jefe de medición	Responsable	8125-8623	8110773528
Ing. Patricio Hernández	Supervisor de gasoductos	Responsable	8125-8607	8187044548
Ing. Alberto Reyes	Jefe de Facturación y scada	Responsable	8125-8623	8110773528
Ing. Fernando Berra Corona	Gerente de operaciones y mantenimiento	Responsable	8125-8609	8123190237
Ing. Julio César Cantú Almaguer	Supervisor de calibración electrónica y medición	Responsable	81258646	8119611619

Tabla 67. Ingenieros de guardia

Del plan de contingencia, se describen las obligaciones y funciones para el personal, las cuales son:

Funciones y responsabilidades del Director y Brigadistas
<p style="text-align: center;">Función y responsabilidades del Presidente y Director</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difundir el Plan de Contingencias a todo el personal, incluidos los miembros de la UIRI. • Programar y llevar a cabo las capacitaciones a los miembros de las brigadas. • Coordinar oportunamente los simulacros de evacuación que se realicen en las instalaciones. • Verificar que, en las labores de emergencia, todos y cada uno de los integrantes actúen de manera adecuada. • Identificar los riesgos a que está sometido el inmueble • Elaboración de croquis para identificación de riesgos • Diseño de escenarios probables

<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalización
<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de puestos de control para el desarrollo de simulacros
<ul style="list-style-type: none"> • Determinación y verificación de observadores y evaluadores del simulacro
<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar la participación de los grupos de apoyo externo
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar y dar seguimiento a las acciones comprendidas en el simulacro
<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación y coordinación con los jefes de brigada
<ul style="list-style-type: none"> • Reunión de evaluación de simulacro
<ul style="list-style-type: none"> • Detección de desviaciones respecto del diseño, organización y operación del simulacro
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración del Informe relativo a la ejecución del simulacro con base en los reportes de los jefes de piso y los evaluados.
<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar acciones pertinentes (evacuación, solicitud de equipo de emergencia, determinar condiciones de seguridad) antes de un siniestro y posterior al mismo.
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener en forma permanente algún medio de comunicación auxiliar (Teléfono celular o radio), para el caso de daño importante a los medios habituales de comunicación (teléfono, microonda, etc.)
<p>Función y responsabilidades de los coordinadores de Brigadas</p>
<p>Brigada de Evacuación: Responsable de la coordinación de las brigadas de evacuación, en las que intervendrán los brigadistas (evacuación) designados previamente, en conjunto con el personal de vigilancia, por lo que tomara conocimiento en forma conjunta del personal faltante o lesionado, de lo que deriva que se coordinara con el servicio médico a fin de facilitar la atención de personal lesionado.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Difundir entre los integrantes de la brigada los preceptos generales a seguir ante la necesidad de realizar una evacuación, así como cooperar en la difusión de los temas relativos de la Protección Civil.
<ul style="list-style-type: none"> • Ante una contingencia, se numerarán en orden progresivo acorde a sus capacidades para dirigir al personal. Número 1 fungirá como líder, dirigiendo la evacuación y tomando las decisiones trascendentes. Número 2 se encargará de verificar y auxiliar en la evacuación de personal con dificultad física y/o lesionados, al igual que verificará evacuación del personal en áreas de difícil comunicación. 3 y 4 Apoyan las actividades anteriores.
<ul style="list-style-type: none"> • Dirigir a los evacuados a la zona de seguridad.
<ul style="list-style-type: none"> • Cooperar en la conservación de la calma.



<ul style="list-style-type: none"> Recibir y ejecutar instrucciones específicas del director y presidente de la UIRI.
<ul style="list-style-type: none"> Informar al Presidente de la UIRI de las situaciones no consideradas en el plan de evacuación.
<ul style="list-style-type: none"> Accionar el equipo de seguridad cuando la situación así lo requiera.
<ul style="list-style-type: none"> Pasar lista de presente de las personas a su cargo en el área de seguridad, reportando al Jefe de Piso de las ausencias.
<ul style="list-style-type: none"> Informar al Presidente de la UIRI del desarrollo de simulacros.
<ul style="list-style-type: none"> Cooperar con los cuerpos de emergencia externa
<p>Brigada de Combate contra Incendio: Coordinara a los miembros de la brigada de combate de incendios, así como las de mantenimiento (eléctrico) y al personal de vigilancia.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Cooperaran en la detección inicial de los factores de riesgo en cada edificio.
<ul style="list-style-type: none"> Establecerán comunicación con el responsable del inmueble.
<ul style="list-style-type: none"> Apoyan y coordinan la evacuación de acuerdo a lo indicado por el responsable del inmueble.
<ul style="list-style-type: none"> Verificaran la presencia y ubicación de los brigadistas.
<ul style="list-style-type: none"> Vigilaran la preservación de las rutas de evacuación libres de obstáculos.
<ul style="list-style-type: none"> Indicaran rutas alternas de evacuación en caso necesario.
<ul style="list-style-type: none"> Instruirán a las brigadas para el desalojo ordenado.
<ul style="list-style-type: none"> Supervisarán la utilización de equipos de emergencia
<ul style="list-style-type: none"> Coordinarán la atención inicial de los conatos de incendio, así como en los incendios ya declarados, siempre y cuando las características de estos y sus necesidades (involucramiento de contenedores peligrosos, sustancias químicas peligrosas o por la magnitud del propio incendio) no superen los medios disponibles.
<ul style="list-style-type: none"> Coordinarán las prácticas para simulacro de incendio.
<ul style="list-style-type: none"> Participaran en las actividades relativas a la capacitación para el ataque de incendios.
<ul style="list-style-type: none"> Coordinarán sus acciones con el Responsable del Inmueble del desarrollo de las acciones.
<ul style="list-style-type: none"> Informaran al Responsable del Inmueble de sustancias, equipos o instalaciones peligrosas.
<ul style="list-style-type: none"> Avisarán al Servicio Médico o Brigadistas de Primeros Auxilios de pacientes lesionados o con sospecha de algún padecimiento que pueda comprometer su estado de salud. No se movilizará ni trasladará a ningún paciente en quien se sospeche una lesión mayor.
<ul style="list-style-type: none"> Los documentos que debe manejar en situaciones de contingencia real.



<p>Brigada de Búsqueda y Rescate: cuyo objetivo primordial es localizar personas atrapadas, lesionadas o no, inmediatamente después de ocurrido un evento perturbador y trasladarlas a un lugar seguro donde se les pueden aplicar los primeros auxilios. Las actividades a desarrollar por los integrantes de la Brigada de Búsqueda y Rescate se amplían o limitan según las capacidades de ellos mismos. Una vez formada la brigada, sus integrantes serán colaboradores activos no sólo en caso de desastre, sino en la vida diaria dentro de la empresa.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y practicar las técnicas básicas para el rescate de una persona lesionada o atrapada en una contingencia.
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la cualidad de la observación en los integrantes de la brigada, siendo lo más exactos posible.
<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir agilidad física y rapidez de movimientos.
<ul style="list-style-type: none"> • Practicar diversas formas de rescate simulado en situaciones difíciles, asesorados siempre por personal técnico capacitado.
<ul style="list-style-type: none"> • Recibir adiestramiento y práctica para saber cómo realizar el traslado de heridos y lesionados con lo mínimo de peligro para su integridad física.
<ul style="list-style-type: none"> • Contar con el equipo mínimo necesario para rescatar a personas atrapadas.
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar de inmediato la búsqueda y rescate de lesionados.
<ul style="list-style-type: none"> • Clausurar las áreas que han sido desalojadas.
<ul style="list-style-type: none"> • Informar al cuerpo de rescatistas dónde se encuentran las víctimas.
<ul style="list-style-type: none"> • Los rescatistas deberán sacar a los heridos, ponerles una tarjeta de identificación, si no se sabe el nombre por lo menos del lugar en que se le encontró y las condiciones físicas que presenta (TRIAGE).
<ul style="list-style-type: none"> • Conducir a los heridos de la mejor manera al refugio temporal previsto para dar los primeros auxilios.
<p>Brigada de Primeros Auxilios: grupo de funcionarios de la institución que se unen, organizan y capacitan para trabajar el área de los primeros auxilios en el marco del Plan de emergencias de la institución. La cantidad de miembros que la integran estará directamente relacionada con el tamaño de la planta física en que se ubican, la cantidad de personal, las jornadas de trabajo y el flujo de personas que accedan a la misma.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar posibles situaciones de emergencia médica que se pueden presentar en el lugar (padecimientos de los trabajadores y que se podrían complicar durante la emergencia, lesiones por accidentes de trabajo, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> • Tener disponible el equipo de primeros auxilios y ubicado en los lugares estratégicos previamente elegidos
<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar la capacitación necesaria para los miembros de la brigada.
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la condición del paciente.
<ul style="list-style-type: none"> • Brindar la asistencia básica en primeros auxilios.



<ul style="list-style-type: none"> Determinar la necesidad de traslado y cuidados médicos para el paciente.
<ul style="list-style-type: none"> Mantener informado al mando del Comité de Emergencias sobre las acciones que realiza y los requerimientos necesarios para la ejecución de sus tareas.
<ul style="list-style-type: none"> Evaluar la aplicación de los planes de respuesta.
<ul style="list-style-type: none"> Elaborar el informe correspondiente.
<ul style="list-style-type: none"> Adoptar las medidas correctivas necesarias para mejorar la capacidad de respuesta, teniendo como base la evaluación realizada.

Tabla 68. Funciones y responsabilidades del director y Coordinadores de Brigadistas

El directorio para atención de emergencias se describió en la sección de servicio de apoyo, inciso b servicio de apoyo exterior (Pág. 21).

Además, la empresa cuenta con un Plan de Ayuda Mutua y Atención a Emergencias, entre PEMEX GAS y PETROQUÍMICA BASICA (Ver Anexo J), a continuación, se presentan los números de emergencia:

DIRECTORIO DE COMUNICACIÓN PARA CASOS DE EMERGENCIA

Por el Usuario – Personal habilitado para activar ayuda mutua

Puesto	Nombre	Teléfono
Director General	Ing. Luis Manuel Núñez Cervantes	81 8125 8620
Gerente de Operaciones y Mantenimiento	Ing. Fernando Berra Corona	81 8125 8609
Jefe de Gasoductos	Ing. José Antonio Ortiz Casango	81 1077 3538
Jefe de Medición	CP. Baltazar Vázquez	81 8125 8623
Jefe de facturación y scada	Ing. Alberto Reyes	8110773528
Supervisor de calibración electrónica y medición	Ing. Julio César Cantú Almaguer	81 8125 8646

Tabla 69. Personal habilitado para activar ayuda mutua (de parte de CMG)

Por PGPB (PEMEX, GAS y PETROQUIMICA BASICA)

CENTRO DE CONTROL PRINCIPAL SCADA		
ZONA NORTE	ZONA CENTRO	ZONA SUR
01 800 83 48000	01 800 01 22900	01 800 02 10570
0155 52 32 60 90	0155 52 32 60 91	0155 52 32 60 92

Tabla 70. Centro de control principal SCADA

Puesto	Nombre
E.D.D. Superintendente General Sector Ductos	Ing. Felipe Villarreal Medrano
E.D.D. Jefe Departamento de SIPA	Ing. Ricardo Bustamante González.



Jefe Interino Departamento de Operación	Ing. Abelardo Lozano García
Jefe Departamento de Mantenimiento	Ing. Cutberto Dávila Ibarra.

Tabla 71. Personal habilitado para activar ayuda mutua (Por parte de PEM PEMEX, GAS y PETROQUIMICA BASICA)

VIII. PLAN PARA REVERTIR LOS EFECTOS DE LAS LIBERACIONES POTENCIALES DE LOS MATERIALES PELIGROSOS, EN LAS PERSONAS Y EN EL AMBIENTE (CUEROS DE AGUA, FLORA, FAUNA, SUELO)

Cabe señalar que, según los riesgos identificados, en caso de emergencia, no se verán afectados suelos, cuerpos de agua, flora y/o fauna.

VIII.1 Método de Limpieza y/o descontaminación en el interior y exterior de la planta.

No se cuenta con algún procedimiento de este tipo, debido a que el material que se maneja es gaseoso, por lo que, en caso de fuga, no se requerirá de limpieza o descontaminación.

IX. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD EN MATERIA DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS EMITIDAS POR LAS DEPENDENCIAS DEL GOBIERNO FEDERAL QUE CONFORMAN LA COMISIÓN EN TÉRMINOS DEL ARTICULO 147 DE LA LGEEPA

ARTÍCULO 147.- La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior.

Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental (ERA), así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.

Para dar cumplimiento al artículo anterior, la empresa ha presentado:

- Estudio de Riesgo Ambiental y Manifestación de Impacto Ambiental, para el proyecto denominado “Red de Distribución de Gas Natural para la Zona Geográfica de Monterrey”, aprobado mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG/02784 de fecha de 25 de marzo de 2014
- Estudio de Riesgo Ambiental y Manifestación de Impacto Ambiental, para el proyecto denominado “Instalación de Estación de Regulación y Medición de Gas Natural en el Complejo Industrial Automotriz en Pesquería, Nuevo León”, aprobado mediante el oficio ASEA/UGI/DGGTA/0207/2016 de fecha 8 de marzo de 2016

- Estudio de Riesgo Ambiental y Manifestación de Impacto Ambiental, para el proyecto denominado “Ampliación de la Red de Distribución de Gas Natural en la Zona Geográfica de Monterrey Nuevo León”, aprobado mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/2415/2016, de fecha 01 de julio de 2016

Se anexan los documentos de las mencionadas autorizaciones en el anexo 12.

Para dar cumplimiento a lo establecido por la Comisión Reguladora de energía (CRE), en cuanto a los procedimientos de Operación y Mantenimiento se cuenta con el dictamen aprobatorio, el referido documento se puede consultar en el Anexo 8.

Para dar cumplimiento a las verificaciones anuales la empresa cuenta con una verificación anual de Operación, Mantenimiento y Seguridad emitido por la Unidad de Verificación, el cual se puede consultar en el Anexo 7.

X. PLAN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS QUIMICAS NIVEL EXTERNO

X1. Identificación de Grupos o Instituciones de Apoyo

Como se indicó en el Capítulo VII, la empresa cuenta con una línea telefónica de emergencias, con servicio las 24 horas, 8125- 8625. Además, la empresa cuenta con un Plan de Ayuda Mutua y Atención a Emergencias, entre PEMEX GAS y PETROQUÍMICA BASICA (Ver Anexo J), a continuación, se presentan los números de emergencia:

DIRECTORIO DE COMUNICACIÓN PARA CASOS DE EMERGENCIA DE LA EMPRESA

Personal habilitado para activar ayuda mutua

Puesto	Nombre	Teléfono
Director General	Nombre de Persona Física y Teléfono, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.	
Coordinador de Operación y Mantenimiento		
Jefe de Gasoductos		
Jefe de Medición		
Jefe de facturación y scada		
Supervisor de calibración electrónica y medición		

Tabla 72. Personal habilitado para activar ayuda mutua (de parte de CMG)

Las empresas que pueden ayudar en caso de emergencia son aquellas que también se dedican al transporte y distribución de gas por ductos y que se encuentran en íntima colaboración:

PEMEX GAS Y PETROQUÍMICA BÁSICA

CENTRO DE CONTROL PRINCIPAL SCADA		
ZONA NORTE	ZONA CENTRO	ZONA SUR



01 800 83 48000	01 800 01 22900	01 800 02 10570
0155 52 32 60 90	0155 52 32 60 91	0155 52 32 60 92

Tabla 73. Centro de control principal SCADA

Responsable	Teléfono	Extensión
Nombre de Persona Física y Teléfono, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.		

Tabla 74. Teléfonos de emergencia de PEMEX GAS Y PETROQUÍMICA BÁSICA

GAS NATURAL MÉXICO S.A. DE C.V.

Emergencias	81514000
Conmutador	19251915

Tabla 75. Teléfonos de emergencia de Gas Natural México S.A. de C.V.

GAS INDUSTRIAL DE MONTERREY S.A.

Responsable	Teléfono Directo
Nombre de Persona Física Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.	0448186004655
	0448186004627
	0448186004627
Conmutador Terminal	83541054 835555455, 83540279
Oficinas Centrales	83353769 83353709 83353469

Tabla 76. Teléfonos de emergencia de Gas Industrial de Monterrey S.A

COMPAÑÍA MEXICANA DE GAS S.A.P.I DE C.V.

Emergencias	8125-8625
-------------	-----------



Conmutador	8125-8600
------------	-----------

Tabla 77. Teléfonos Emergencia de Compañía Mexicana de Gas, S.A.P.I de C.V.

Dentro de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V. existen 6 personas identificadas como ingenieros de guardia, que semana tras semana se turnan la posible atención a cualquier emergencia que se pudiera presentar y son responsables, a su vez, de la coordinación del personal necesario para atender y controlar la contingencia.

Nombre	Cargo en la Empresa	Cargo ante contingencia	Número Telefónico	Número de Celular
Nombre de Persona Física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.	Jefe de gasoductos.	Responsable	8125-8638	8110773538
	Jefe de medición	Responsable	8125-8623	8110773528
	Supervisor de gasoductos	Responsable	8125-8607	8187044548
	Jefe de facturación y scada	Responsable	8125-8623	8110773528
	Gerente de Operaciones y Mantenimiento	Responsable	8125-8609	8123190237
	Supervisor de calibración electrónica y medición	Responsable	81258646	8119611619

Tabla 78. Ingenieros de guardia

Considerando que es una red de distribución, no se puede definir un tiempo estimado de arribo de los cuerpos de ayuda, ya que depende de la distancia donde pudiera suceder el accidente al lugar donde se encuentren los vehículos de atención a emergencias y a la terminal.

X.2. Procedimientos específicos para la Respuesta a Emergencias cuando el nivel de afectación rebasa los límites de propiedad de la instalación

Todos los procedimientos de atención a emergencias están diseñados para la atención en cualquier lugar dentro de la red de distribución donde pudiera ocurrir la emergencia, considerando que la red de distribución abarca toda la Zona Metropolitana de Monterrey y municipios aledaños.

En dado caso de una emergencia mayor, cuentan con un Plan de Ayuda Mutua y Atención a Emergencias, entre PEMEX GAS y PETROQUÍMICA BÁSICA, Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V y el resto de las empresas de transporte, autotransporte y distribución de gas natural de la región (Ver Anexo J). Se cuenta con procedimiento de preparación y control a emergencia (Ver Anexo K)

La empresa, por otra parte, maneja trípticos informativos para evacuaciones, y un mapa guía de las instalaciones para llevar al punto de reunión.



¿Por qué evacuar?

La evacuación es un proceso mediante el cual se retira a las personas provisionalmente o definitivamente de su lugar de alojamiento usual ante la posibilidad o certeza de una emergencia o desastre, para garantizar su seguridad y su supervivencia.

Definiciones.

Emergencia:

Es todo evento no previsto que se presenta en el ámbito de las actividades o instalaciones de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I. de C.V. y que por su naturaleza o magnitud ponga en peligro la seguridad e integridad de sus trabajadores, instalaciones, equipos, etc.

Prevenir:

Preparar con anticipación las medidas necesarias para evitar riesgos o reducir daños que pueden afectar la integridad de las personas, equipos o instalaciones de un centro o unidad de trabajo, así como de terceros.

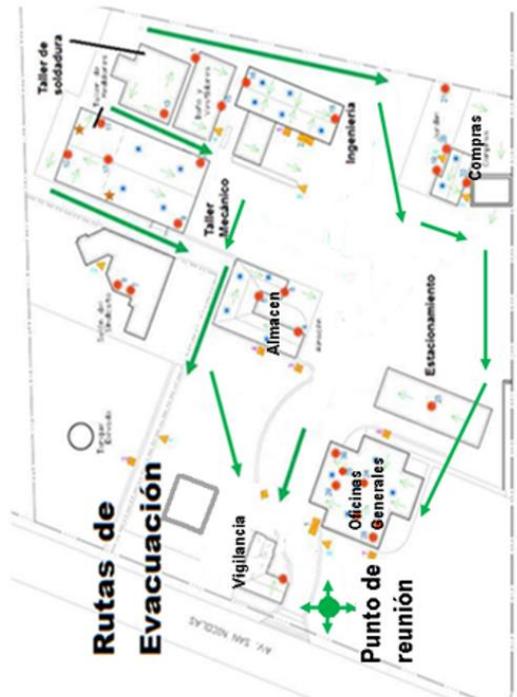
Prever:

Tener conocimiento anticipado de las probables emergencias que puedan ocurrir.

Indicaciones a seguir durante una emergencia.

1. Mantén la calma.
2. Escucha las indicaciones del personal capacitado.
3. Deja todo, no trates de recoger tus pertenencias.

4. Sigue las instrucciones de tu líder y la ruta de evacuación.
5. Guía a los visitantes que pueda haber en las instalaciones.
6. No corras, ni grites.
7. No regreses, dirígete al punto de reunión.
8. Reporta cualquier incidente que ocurra durante la evacuación.



Tríptico Informativo Evacuación de Inmueble Compañía Mexicana de Gas



Ilustración 11. Tríptico informativo de evacuación del inmueble

X.3- Inventario de equipo y servicios con que se cuenta para la atención de emergencias

El supervisor responsable se asegurará de que el material y el equipo necesario para enfrentar una emergencia se encuentre disponible para ser despachado a la escena de una emergencia en el período más corto posible. Un cierto número de camionetas de mantenimiento, apropiadas para el área de servicio serán equipadas, en lo individual, con el material y el equipo que en seguida se describen, como mínimo:

- A. Abrazadera para fugas, tapones de expansión, juntas de compresión, equipo anti fuego para el personal, globos, exposímetros, cortadores de tubos, llave para válvula y herramientas de apretar en tamaños apropiados al área de servicio.
- B. Dos juegos de cables de conexión.
- C. Gafas de seguridad para cada miembro de la cuadrilla.
- D. Arnés y su línea de salvamento.
- E. Extinguidor de incendios.

Compañía Mexicana de Gas, S.A.P.I de C.V. cuenta con equipo suficiente para la atención de emergencias, mismo que se describe a continuación:

Lista de equipo para atención a emergencias Compañía Mexicana de Gas, S.A.P.I de C.V.	
Centro de comando	
1	Equipos de radio frecuencia
2	Red telefónica conmutador
3	Teléfonos celulares
4	operadores de atención (3 diurnos y 1 nocturno)
Extintores y/o sistemas contra incendios	
1	En instalaciones administrativas ubicadas en Av. San Nicolás se cuenta con extinguidores y red de combate contra incendios.
2	Cuadrillas de trabajo para la red cuentan con extintores PQS de 9kg
Equipo/Instalaciones contra explosiones	
1	2 equipos RMLD (Remote Methane Leak detector)
2	1 detector de Metano, Mca. Huberg, mod. II 3G
3	2 equipos detectores de gases y nivel de explosividad Mca. SCOTT Safety, Mod. Ptotégé
Equipo e instalaciones contra fugas y derrames	
1	La red en su totalidad cuenta con válvulas de seccionamiento en línea, en caso de fugas, se bloquea el tramo para su aislamiento y atender la contingencia presentada.
Equipo para atención a emergencia	



1	<p>En las instalaciones, se cuenta como mínimo con el siguiente material y equipo, el cual es montado en las unidades de emergencia, según sea la contingencia (algunos de estos materiales y equipos pudieran permanecer permanentemente en dichas unidades).</p> <p>a) Abrazadera para fugas, tapones de expansión, juntas de compresión, equipo anti fuego para el personal, globos, exposímetros, cortadores de tubos, llave para válvula y herramientas de apretar en tamaños apropiados al área de servicio.</p> <p>b) Dos juegos de cables de conexiones para electrofusionadora.</p> <p>c) EPP para cada miembro de la cuadrilla según la operación que esté realizando.</p> <p>d) Extinguidor de Polvo Químico Seco (PQS) de 9kg.</p> <p>e) Botiquín de primeros auxilios.</p> <p>Los soldadores para reparaciones de fugas en acero, tienen la vestimenta adecuada de seguridad anti flama.</p>
Sistemas y equipo de comunicación y alarma	
1	Centro de control de urgencias y avisos en operación 24 horas del día, 365 días del año, este centro cuenta con un sistema de información geográfica con el trazo de las redes de gas de distribución de la compañía por municipio permitiendo tomar acciones necesarias según sea el caso.
2	Se cuenta con un sistema "SCADA" de monitoreo de las condiciones de operación de los City Gates y para los clientes con los más altos consumos.
Unidades de transporte de personal	
1	La compañía cuenta con un inventario de 40 vehículos para la revisión de las líneas de gas.
Rutas de evacuación y centros de concentración	
1	Únicamente dentro de las instalaciones de oficinas administrativas de Av. San Nicolás se cuenta con rutas de evacuación y punto de concentración.
Plano de distribución de equipos	
1	Los planos de la red de distribución de gas natural pertenecientes a Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V, cuentan con toda la información necesaria para la ubicación de estaciones, registros, válvulas de seccionamiento, etc., que se requieren para la atención de cualquier contingencia relacionada con el sistema. (Ver Anexo L)
Inventario de equipos y servicios de respuesta a emergencias	
1	<p>Se cuenta con las siguientes unidades para respuestas a emergencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4 unidades de Instaladores para fugas residenciales - 1 Unidad operario para emergencias generales - 1 Unidad cuadrilla para emergencias generales <p>Estas unidades pueden contar con los siguientes equipos o herramientas según sea el tipo de contingencia a responder:</p> <p>a) Equipo de electrofusión (para soldadura en tubería de polietileno), planta de luz, prensa para bloqueo de flujo de gas, cinta preventiva para delimitación de áreas peligrosas, herramienta manual, extintores PQS, equipo de comunicación de radio frecuencia privada enlazados con el centro de control de emergencia, botiquines de primeros auxilios y lámparas de emergencia.</p> <p>b) Para reparaciones en tubería de acero, los equipos o herramientas se complementarían según sea la contingencia con los siguientes equipos: cinchos, globos, coples dresser, cortadores de tubo, exposímetros, herramientas manuales especiales y ropa anti flama para soldadores.</p>

Tabla 79. Lista de equipo para atención a emergencias Compañía Mexicana de Gas, S.A.P.I de C.V.



A continuación, se presenta el inventario de extintores en la empresa:

Extintores de Compañía Mexicana de Gas, S.A.P.I de C.V.				
No.	Lugar	Características	Fecha de Recarga	Vencimiento
1	Estacionamiento Salón Vázquez lado sur	9 Kg PQS ABC	Jul 2016	Jul 2017
2	Estacionamiento Salón Vázquez entrada principal	9 Kg PQS ABC	Jul 2016	Jul 2017
3	Patio de Salón Oscar Vázquez Tamez	9 Kg PQS ABC	Jul 2016	Jul 2017
4	Salón Vázquez Interior Norte	4.5 Kg PQS ABC	Sep 2016	Sep 2017
5	Salón Vázquez Interior Norte	4.5 Kg PQS ABC	Sep 2016	Sep 2017
6	Cocina Salón Vázquez	Tipo K	Ene 2017	Ene 2018
7	Vigilancia	9 Kg PQS ABC	Oct 2016	Oct 2017
8	Bunker	2.5 Kg CO2 B-C	Dic 2016	Dic 2017
9	Said	2.5 Kg Halo B-C	Abr 2017	Abr 2018
10	Gerencia	6 Lts Water Mist A-C	Abr 2017	Abr 2018
11	Recursos Humanos	6 Lts Water Mist A-C	Abr 2017	Abr 2018
12	Copias 2do. Piso	6 Lts Water Mist A-C	Dic 2016	Dic 2017
13	Contadores	6 Lts Water Mist A-C	Abr 2017	Abr 2018
15	Atención al Cliente Norte	6 Lts Water Mist A-C	Feb 2017	Feb 2018
16	Copias 1er. Piso	6 Lts Water Mist A-C	Dic 2016	Dic 2017
17	Comercial	6 Lts Water Mist A-C	May 2017	May 2018
18	Almacén General Sur	9 Kg PQS ABC	Jun 2016	Jun 2017
19	Gasolinera	9 Kg PQS ABC	Nov 2016	Nov 2017
20	Almacén General	9 Kg PQS ABC	May 2017	May 2018
21	Almacén General Norte	9 Kg PQS ABC	Sep 2016	Sep 2017
22	Taller Automotriz Poniente	9 Kg PQS ABC	Sep 2016	Sep 2017
23	Taller Automotriz Oriente	9 Kg PQS ABC	Nov 2016	Nov 2017
24	Taller de Soldadura	9 Kg PQS ABC	Sep 2016	Sep 2017

25	Patio trasero	9 Kg PQS ABC	Nov 2016	Nov 2017
26	Taller de Medición	9 Kg PQS ABC	Nov 2016	Nov 2017
27	Taller de Soldadura Oriente	9 Kg PQS ABC	Sep 2016	Sep 2017
28	Vestidores	6 Lts Water Mist A-C	Sep 2016	Sep 2017
29	Departamento de Ingeniería Norte	2.5 Kg CO2 B-C	Dic 2016	Dic 2017
30	Departamento de Ingeniería Sur	9 Kg PQS ABC	Jul 2016	Jul 2017
31	Almacén de Residuos Peligrosos	9 Kg PQS ABC	Dic 2016	Dic 2017
32	Compras Norte (Nogal)	9 Kg PQS ABC	Sep 2016	Sep 2017
33	Compras (interior)	2.5 Kg CO2 B-C	Nov 2016	Nov 2017
34	Compras Sur (GNC)	12 Kg PQS ABC	Sep 2016	Sep 2017
35	Archivo Muerto	9 Kg PQS ABC	Sep 2016	Sep 2017
36	Estacionamiento Empleados	9 Kg PQS ABC	Sep 2016	Sep 2017
38	Ático (sistemas)	2.5 Kg CO2 B-C	Dic 2016	Dic 2017
39	Ático (sistemas)	6 Lts Water Mist A-C	Dic 2016	Dic 2017
40	Ventas oficina interior	6 Lts Water Mist A-C	Dic 2016	Dic 2017
43	Taller de Medición	9 Kg PQS ABC	Feb 2017	Feb 2018
44	Entrada Almacén	6 Lts Water Mist A-C	Dic 2016	Dic 2017
45	Planta de Emergencia	2.5 Kg CO2 B-C	Dic 2016	Dic 2017
46	Área para cartón	9 Kg PQS ABC	Sep 2016	Sep 2017

Tabla 80. Inventario de Extintores en la Compañía

Extintores de Compañía Mexicana de Gas, S.A.P.I de CV (City Gate)				
No.	Lugar	Características	Fecha de Recarga	Vencimiento
C01	City Gate Santa Rosa	9 Kg PQS ABC	May 2017	May 2018
C02	City Gate Santa Rosa	9 Kg PQS ABC	Feb 2017	Feb 2018
C03	City Gate Escobedo	9 Kg PQS ABC	Feb 2017	Feb 2018
C04	City Gate Lincoln	9 Kg PQS ABC	Feb 2017	Feb 2018
C05	City Gate Apodaca (triple)	9 Kg PQS ABC	Jul 2016	Jul 2017
C06	City Gate Los Andes	9 Kg PQS ABC	Feb 2017	Feb 2018
C07	City Gate Los Andes	9 Kg PQS ABC	Jun 2016	Jun 2017
C08	City Gate Apodaca (triple)	9 Kg PQS ABC	Abr 2017	Abr 2018
C09	City Gate Pedreras	9 Kg PQS ABC	Dic 2016	Dic 2017
C10	City Gate Pesquería	9 Kg PQS ABC	Sep 2016	Sep 2017
C11	City Gate Pesquería	9 Kg PQS ABC	Sep 2016	Sep 2017

Tabla 81. Inventario de Extintores en los City Gates

Extintores de Compañía Mexicana de Gas, S.A.P.I de CV (Sucursales)				
S07	Apodaca	4.5 Kg PQS ABC	Jul 2016	Jul 2017
S08	Apodaca	2.5 Kg CO2 B-C	Feb 2017	Feb 2018
S14	Guadalupe	6 Lts Water Mist A-C	Feb 2017	Feb 2018
S13	Guadalupe	4.5 Kg PQS ABC	Jul 2016	Jul 2017
S11	Lincoln	1.5 Kg PQS ABC	May 2017	May 2018
S12	Lincoln	2.5 Kg CO2 B-C	May 2017	May 2018
S04	Escobedo	4.5 Kg PQS ABC	Jul 2016	Jul 2017
S05	Escobedo	4.5 Kg PQS ABC	Mar 2017	Mar 2018
S06	Escobedo	4.5 Kg CO2 B-C	Mar 2017	Mar 2018
S01	Cerralvo	2.5 Kg CO2 B-C	Jul 2016	Jul 2017
S02	Cerralvo	9 Kg PQS ABC	Jun 2016	Jun 2017
S03	Cerralvo	9 Kg PQS ABC	May 2017	May 2018
S10	Zuazua	1.5 Kg PQS ABC	Feb 2017	Feb 2018



S09	Zuazua	4.5 Kg PQS ABC	Jul 2016	Jul 2017
------------	--------	----------------	----------	----------

Tabla 82. Inventario de Extintores en las sucursales

Extintores de Compañía Mexicana de Gas, S.A.P.I de CV (Automóviles)								
VEHÍCULOS								
No.	Año	Marca	Modelo	Extintor	Tipo	Peso	Fecha de Recarga	Vencimiento
U2	2014	CHEVROLET	SPARK	SI	PQS ABC	1.5 Kg	Sep 2016	Sep 2017
U3	2014	CHEVROLET	AVEO	SI	PQS ABC	1.5 Kg	May 2017	May 2018
U4	2013	CHEVROLET	SILVERADO	SI	PQS ABC	4.5 Kg	Oct 2016	Oct 2017
U5	2013	CHEVROLET	SILVERADO	SI	PQS ABC	4.5 KG	Sep 2016	Sep 2017
U6	2013	CHEVROLET	SILVERADO	SI	PQS ABC	9 Kg	Nov 2016	Nov 2017
U7	2013	CHEVROLET	SILVERADO	SI	PQS ABC	9 Kg	Dic 2016	Dic 2017
U9	2014	NISSAN	NP 300	SI	PQS ABC	9 Kg	May 2017	May 2018
U12	2014	NISSAN	NP 300	SI	PQS ABC	1.5 Kg	May 2017	May 2018
U13	2013	FORD	RANGER	SI	PQS ABC	1.5 Kg	May 2017	May 2018
U15	2013	FORD	RANGER	SI	PQS ABC	1.5 Kg	May 2017	May 2018
U17-1	2014	FORD	F 350	SI	PQS ABC	9 Kg	Abr 2017	Abr 2018
U17-2	2014	FORD	F 350	SI	PQS ABC	9 Kg	Abr 2017	Abr 2018
U19	2016	CHEVROLET	SILVERADO	SI	PQS ABC	9 Kg	Oct 2016	Oct 2017
U21	2014	FORD	F 350	SI	PQS ABC	9 Kg	Sep 2016	Sep 2017
U22	2014	FORD	F 350	SI	PQS ABC	9 Kg	Oct 2016	Oct 2017
U23	2015	NISSAN	NP 300	SI	PQS ABC	1.5 Kg	May 2017	May 2018
U26	2016	NISSAN	NP 300	SI	PQS ABC	1.5 Kg	Oct 2016	Oct 2017
U27	2016	NISSAN	NP 300	SI	PQS ABC	1.5 Kg	Dic 2016	Dic 2017
U33	2016	CHEVROLET	SILVERADO	SI	PQS ABC	9 Kg	Oct 2016	Oct 2017
U32	2007	FORD	F 250	SI	PQS ABC	1.5 KG	May 2017	May 2018
U46	2016	NISSAN	NP 300	SI	PQS ABC	1.5 KG	May 2017	May 2018
U61-1	2017	NISSAN	NP 300	SI	PQS ABC	1.5 KG	May 2017	May 2018
U61	2017	NISSAN	NP 300	SI	PQS ABC	4.5 KG	May 2017	May 2018
U64	2009	FORD	F 350XL	SI	PQS ABC	9 Kg	Sep 2016	Sep 2017
U69	2010	FORD	F 350	SI	PQS ABC	9 Kg	Jun 2016	Jun 2017
U70	2010	FORD	F 350	SI	PQS ABC	9 Kg	Jun 2016	Jun 2017



U71	2010	FORD	RANGER	SI	PQS ABC	1.5 Kg	Sep 2016	Sep 2017
U49	2017	NISSAN	NP 300	SI	PQS ABC	4.5 KG	May 2017	May 2018
U88	2013	CHEVROLET	TORNADO	SI	PQS ABC	1.5 KG	May 2017	May 2018
U91	2013	CHEVROLET	SPARK	SI	PQS ABC	1.5 KG	May 2017	May 2018
U99	2014	CHEVROLET	SPARK	SI	PQS ABC	1.5 KG	May 2017	May 2018

Tabla 83. Inventario de Extintores en los automóviles

Extintores de Compañía Mexicana de Gas, S.A.P.I de CV (Stock)				
No.	Lugar	Características	Fecha de Recarga	Vencimiento
K01	Stock-06	4.5 KG PQS ABC	May 2017	May 2018
K02	Stock-02	9 KG PQS ABC	May 2017	May 2018
K03	Stock-03	6 KG PQS ABC	May 2017	May 2018
K04	Stock-04	9 KG PQS ABC	May 2017	May 2018
K05	Stock-05	9 KG PQS ABC	Feb 2017	Feb 2018
K06	Stock-06	4.5 KG PQS ABC	Feb 2017	Feb 2018
K07	Stock-07	4.5 KG PQS ABC	Abr 2017	Abr 2018
K08	Stock-08	4.5 KG PQS ABC	Abr 2017	Abr 2018
K09	Stock-09	4.5 KG PQS ABC	Abr 2017	Abr 2018
K10	Stock-10	9 KG PQS ABC	Dic 2016	Dic 2017
K11	Stock-11	6 Lts Water Mist A-C	Ene 2017	Ene 2018
K12	Stock-12	6 Lts Water Mist A-C	Ene 2017	Ene 2018
K13	Stock-13	6 Lts Water Mist A-C	Ene 2017	Ene 2018
K14	Stock-14	Tipo K	Sep 2016	Sep 2017
K15	Stock-15	2.5 Kg PQS ABC	Nov 2016	Nov 2017
K16	Stock-16	2.5 Kg CO2 B-C	Jul 2016	Jul 2017
K17	Stock-17	2.5 Kg CO2 B-C	Jul 2016	Jul 2017
K18	Stock-18	2.5 Kg CO2 B-C	Jul 2016	Jul 2017
K19	Stock-19	9 KG PQS ABC	Feb 2017	Feb 2018
K20	Stock-20	9 KG PQS ABC	Nov 2016	Nov 2017

Tabla 84. Inventario de Extintores en stock



X.4- Principales vialidades identificadas para el ingreso de grupos de ayuda externa.

La red de distribución abarca toda el área metropolitana, por lo que a continuación, se muestra un ejemplo de las vialidades identificadas para la atención de una emergencia en una estación de regulación de la red de distribución, atendido desde la terminal de la empresa en vehículo calificado.

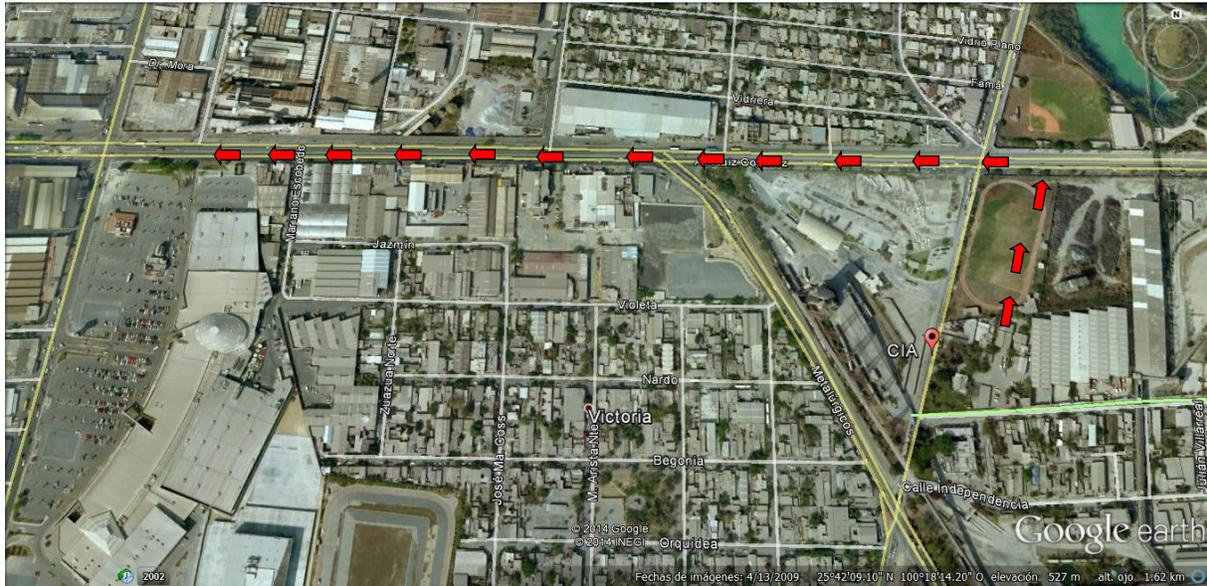


Ilustración 12. Ejemplo de vialidades identificadas para la atención de emergencia

XI. COMUNICACIÓN DE RIESOS

XI.1- Procedimientos Específicos para la Comunicación de Riesgos

La comunicación de riesgos en la instalación se lleva a cabo mediante los siguientes procedimientos establecidos en el Manual de Procedimientos y Mantenimiento:

- *Cómo Establecer Comunicaciones de Emergencia*

En el caso de ciertas categorías de emergencias, los teléfonos normalmente usados probablemente se encontrarán ocupados o estarán fuera de servicio. En consecuencia, cada categoría de emergencia deberá ser analizada por adelantado para determinar los requerimientos de líneas telefónicas especiales y de comunicación por radio entre la oficina matriz y las operaciones remotas y entre la oficina matriz y las autoridades locales que estarían involucradas.

Se deberán hacer los arreglos necesarios para contar con la disponibilidad de estas instalaciones y equipo adicionales.

- *Recibir Notificaciones de Emergencia*

Los reportes de emergencias que afecten o pudieran afectar la transportación normal y segura de gas serán recibidos o serán referidas a personal con conocimientos sobre cómo reaccionar en tales situaciones. Dependiendo de la emergencia, estos reportes podrían provenir de varias fuentes, incluyendo empleados, clientes, público o autoridades civiles tales como autoridades de bomberos, de policía, de seguridad pública o

de defensa civil. En ciertos tipos de emergencias se requieren instrucciones específicas para reaccionar al reporte inicial. Sin embargo, al recibir cualquier reporte sobre una situación que pudiera afectar seriamente las operaciones de distribución de gas, intentar, obtener y según sea necesario, tanta información como sea posible. Envíe esta información apropiada para el efecto de implementación inmediata de la acción u acciones de emergencia que se aplican a la situación. Los nombres del personal clave y cómo ponerse en contacto con ellos aparecen en la lista de llamadas de emergencia para esa situación. La actualización de esta información deberá ser suministrada rápidamente, si se vuelve necesario por un cambio de personal o de número telefónico.

- *Implementación de Acciones de Emergencia*

Al recibir la información transmitida por la persona que reciba un reporte de una emergencia o de una emergencia potencial, la persona asignada a la responsabilidad general determinará e implementará la acción de emergencia apropiada. Esto incluirá la activación de la fuerza de trabajo de emergencia y de los vehículos, materiales y equipo de emergencia apropiados, que fueron designados previamente como necesarios para esa situación en particular. Establezca un nexo con las autoridades civiles locales y ponga las instalaciones y el equipo de comunicaciones de emergencia en vigor, en caso de ser necesario.

- *Cómo Aislar Secciones de un Sistema de Distribución*

En caso de una emergencia que pudiera requerir de cortar el suministro de gas a una sección del sistema de distribución, resulta importante que la información se encuentre disponible para permitir que esto sea llevado a cabo de manera oportuna y efectiva. Si es una emergencia nacional o un desastre local que produzca como consecuencia una interrupción del servicio normal, Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V puede, en interés público, interrumpir el servicio a otros clientes para suministrar el servicio necesario a la defensa civil o a otras agencias gubernamentales de servicios de emergencia sobre una base temporal hasta que se pueda restablecer el servicio normal a esas agencias. Un juego actualizado de mapas del sistema que muestre la localización de las instalaciones de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V deberá estar disponible continuamente en cada área de servicio para permitir la rápida determinación de la localización de válvulas de control y de los aditamentos de control de gas que pudieran ser utilizados para tales cierres de la operación.

Estos mapas, u otros mapas de este tipo que pudieran ser requeridos por las autoridades reguladoras, también serán mantenidos en un área específica y estarán disponibles para su inspección por la autoridad reguladora durante horas normales de oficina.

- *Vehículos, Materiales y Equipo de Emergencia*

Resulta esencial que los vehículos, materiales y el equipo de emergencia necesarios para enfrentar una situación de emergencia involucrando gas natural sean predeterminados y estén fácilmente disponibles. Las diferencias de estructura organizacional, de áreas de responsabilidad y de mano de obra autorizada influenciarán el número y la ubicación de los vehículos y la forma en la que se almacene y se ponga a disposición el equipo y los materiales de emergencia.

El supervisor responsable se asegurará de que el material y el equipo necesario para enfrentar una emergencia se encuentre disponible para ser despachado a la escena de una emergencia en el período más corto posible. Un cierto número de camionetas de mantenimiento, apropiadas para el área de servicio serán equipadas, en lo individual, con el material y el equipo que en seguida se describen, como mínimo:

- a) Abrazadera para fugas, tapones de expansión, juntas de compresión, equipo anti fuego para el personal, globos, exposímetros, cortadores de tubos, llave para válvula y herramientas de apretar en tamaños apropiados al área de servicio.
- b) Dos juegos de cables de conexiones para electrofusionadora.
- c) EPP para cada miembro de la cuadrilla según la operación que esté realizando.
- d) Extintidor de Polvo Químico Seco (PQS) de 9kg.

e) Botiquín de primeros auxilios.

INCENDIO O EXPLOSIÓN

La primera consideración al responder a un reporte de explosión o de incendio es la seguridad de los clientes, del público en general y de sus propiedades. De importancia secundaria es la determinación de la causa del accidente.

El personal al que se le pudiera requerir responder a un reporte de incendio o de explosión deberá ser entrenado a fondo en el procedimiento de seguridad. A cada uno de ellos se le entregará información sobre cómo se puede contactar a otro personal de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V, en caso de que requiera asistencia. Las autoridades civiles dirigirán las actividades generales en la escena del incendio o de la explosión.

Un indicador de gas combustible capaz de indicar tanto el “porcentaje LEL (nivel bajo de explosividad)” y un “porcentaje de gas”, una sonda de barra, herramientas para cerrar las válvulas de las líneas de servicio y otro equipo de emergencia requerido deberá estar inmediatamente disponible.

- *Acción de Emergencia*

La acción de emergencia detallada enseguida deberá ser implementada inmediatamente a la recepción de un reporte de una explosión o de un incendio que pudiera involucrar gas natural.

Personal calificado para analizar la situación y evaluar la necesidad de acción será despachado a la escena del accidente, inmediatamente a su llegada tomarán las siguientes acciones:

- (a) Harán saber de su presencia al personal del departamento de bomberos. **Nota:** Si el personal de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V, llegó antes que el personal del departamento de bomberos, asegúrese de que se haya dado el aviso apropiado y tome cualquier acción que sea necesaria para reducir el riesgo a las vidas y a las propiedades.
- (b) Determine si el suministro de gas a las propiedades afectadas ha sido cerrado adecuadamente. Si no ha sido cortado, cierre la válvula de la línea de servicio.
- (c) Pruebe la atmósfera en, debajo, y alrededor de las edificaciones adyacentes con un indicador de gas combustible (usando la escala “porcentaje LEL”) para determinar si hay gas presente.
- (d) Si resultara indicada la presencia de gas, informe inmediatamente al personal del departamento de bomberos y solicite su cooperación para evacuar la(s) edificación(es) afectadas.
- (e) Amplíe el área de prueba / evacuación según sea necesario para asegurar la seguridad de todos sus ocupantes y siempre mantenga informado al departamento de bomberos de la situación.

- *Procedimiento de Investigación*

Después de completar la acción inicial de emergencia para asegurar la seguridad de los ocupantes, personal de la Gerencia de Operación y Mantenimiento realizará una investigación sistemática para determinar la causa del incidente. La secuencia de la acción investigativa requerida enseguida puede ser cambiada para adaptarse a las circunstancias; sin embargo, cuando la acción inicial indique que el gas natural pudo haber estado involucrado, realice el levantamiento de fugas.

Registre toda la información concerniente al incidente y los resultados de todas las pruebas con el detalle suficiente como para permitir la elaboración de un reporte. De ser necesario, un ingeniero será asignado a investigar la explosión; él / ella dirigirá la acción investigativa que él / ella sienta que sea necesaria.

- *Análisis de Daños*

El manejo, movimiento o las pruebas inadecuados de tubería de gas o de los restos puede eliminar pruebas necesarias para elaborar conclusiones apropiadas y para determinar la situación de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V, o de otros desde el punto de vista de la responsabilidad.

Por esta razón, es importante que no se tome acción alguna que pudiera afectar tal evidencia sin la concurrencia de la Gerencia de Operación y Mantenimiento. Las pruebas deberán registrarse mediante fotografías siempre

que sea posible y se deben tomar notas con cuidado. La inspección hecha para analizar los daños deberá ser presenciada por los testigos imparciales que hubiere siempre que sea posible.

Después de haber tomado en consideración lo anterior, haga un análisis del daño como se describe enseguida:

- (a) Realice una inspección de los daños para determinar la causa. Si hay indicaciones de que una explosión ocurrió, determine si tuvo algún centro en particular o efectos fuera de lo común. Observe la dirección del movimiento del techo, del suelo y de las paredes. Busque indicaciones de quemaduras por explosión, hinchado de la pintura, etc.
- (b) Si hay tubería rota, examine las superficies rotas cuidadosamente en busca de evidencias de defectos, tales como agrietamiento o deterioro viejo.
- (c) Determine si hay evidencias de alteración reciente de la tubería y si está adecuadamente soportada en levantadores.
- (d) Determine si hay recipientes en la edificación que pudieran haber contenido gas o líquido inflamable, o si otros líquidos inflamables se encuentran presentes.

- *Revisión de Fugas*

Determine si hay fugas en el sistema de distribución de gas. Prepare un croquis mostrando los límites de las propiedades, edificaciones, calles y callejones, tubería de gas, localización de tuberías de gas, alcantarillas y ventilas del drenaje, locaciones de aparatos electrodomésticos, patrones de resultados de pruebas con barras y los resultados de las pruebas.

- (a) Someta a prueba los agujeros de barra espaciados a aproximadamente un metro alrededor de los cimientos de la edificación afectada con un indicador de gas combustible.
- (b) Someta a prueba los agujeros de barra a una distancia de aproximadamente 1.50 metros a lo largo de todas las tuberías de gas (líneas principales y de servicio) dentro de una distancia mínima de 30.48 metros de la propiedad afectada.
- (c) Si se detecta la presencia de fugas, determine el patrón de la diseminación de gas sometiendo a prueba agujeros de prueba con barra hechos a una distancia apropiada entre sí.
- (d) Pruebe la atmósfera en las aperturas de las alcantarillas del drenaje pluvial y del drenaje sanitario en la vecindad de la propiedad afectada.
- (e) Si se indica la presencia de gas en un sistema de alcantarillas, determine hasta qué punto el gas ha penetrado en el sistema. Tome y conserve una muestra de esta atmósfera en todos los casos involucrando una explosión y en otros casos en los que se considere recomendable. Ventile el sistema de alcantarillado según sea necesario para liberarlo del gas.

- *Revisión del Medidor y del Regulador*

Determine si el medidor y el regulador de servicio que suministran servicio a la propiedad afectada, están funcionando adecuadamente, tal como se indica a continuación:

- (a) Registre el número del medidor y su lectura para calcular el consumo desde la última lectura.
- (b) Determine si el medidor registra el flujo simulado de la luz del piloto.
- (c) Revise la presión fija del regulador y la presión de cierre.

- *Revisión de la Operación del Sistema*

Determine la presión de operación del sistema al momento del incidente según la lectura del medidor más cercano.

Libere una pequeña cantidad de gas del sistema cerca de la localización del accidente para determinar si está adecuadamente odorizado. Se le debe pedir a un testigo imparcial, preferiblemente un miembro del departamento de bomberos, que realice esta prueba.

- *Revisión del Historial de Servicio*



Cuente la cantidad de gas consumida desde la última lectura del medidor, según sea indicada o la lectura actual del medidor. Compare esta cantidad con las tasas de consumo previo para determinar si es anormal.

Revise los registros de servicio para determinar la siguiente información:

- (a) Fecha en que el servicio se inició en esa dirección.
- (b) Fecha en que el medidor actual fue instalado.
- (c) Fecha y naturaleza de cualquier trabajo de servicio realizado en la propiedad.
- (d) Fecha, naturaleza y disposición de cualquier reporte de fuga en la vecindad de la propiedad afectada.

- *Revisión del Mantenimiento del Sistema*

Revise los registros de mantenimiento para determinar la fecha y el método de trabajo usado en el levantamiento de fugas más reciente, realizado en el área. Si se reportaron fugas, determine su localización. Si la tubería del sistema está catódicamente protegida, revise el registro de nivel de protección. Determine si se ha realizado recientemente trabajo de construcción en el área por parte de la compañía o de otros.

- *Procedimiento de Reporte de la Persona que Realiza la Investigación*

La persona que realiza la investigación de una explosión preparará un reporte formal que suministre todos los detalles de todas las pruebas realizadas, de los resultados de las pruebas y de toda la demás información que pudiera ayudar a determinar la causa del incidente. Ciertos elementos de acción a ser tomados para cualquiera de estas emergencias son, en su mayor parte, comunes, tales como notificarle a personal predeterminado de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V, sobre la emergencia, el envío de unidades predeterminadas de trabajo y equipo al lugar de la emergencia y el subsecuente reporte sobre la acción tomada. Más allá de esto, dado que cada categoría de emergencia que fuera confrontada requiere de una acción diferente, se ha desarrollado un procedimiento para enfrentar cada una de ellas.

Cada componente operativo de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V, llevará a cabo el trabajo de planeación preparatorio requerido por estos procedimientos, tomando en consideración la estructura de la organización local y la disponibilidad de personal y equipo preparado para que pueda reaccionar de manera efectiva ante una emergencia. Estos planes desarrollados deberán ser hechos del conocimiento, y deberán ser revisados anualmente con, cada empleado que tendría asignadas responsabilidades y obligaciones en situaciones de emergencia.

- *Información a, y Educación de, Clientes y Público*

Listados telefónicos deberán estar disponibles para suministrar información al público en general sobre cómo pueden ponerse en contacto con Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V, para recibir ayuda en el caso de una emergencia que involucre gas natural.

El personal administrativo de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V, continuamente solicitará y aprovechará todas las oportunidades para suministrar información a los clientes y al público en general sobre el uso seguro del gas natural.

- *Determinación y Organización de la Fuerza de Trabajo de Emergencia*

Una fuerza de trabajo capaz de enfrentar la situación deberá ser predeterminada para cada categoría general de emergencia. La composición de la fuerza de trabajo requerida dependerá de las acciones que deberán ser tomadas al enfrentar la categoría particular de emergencia.

Revise cada emergencia potencial para determinar las acciones involucradas al enfrentarla y determine la fuerza de trabajo necesaria para llevar a cabo estas acciones. Planee la estructura organizacional de la fuerza de trabajo y asigne obligaciones y responsabilidades a cada elemento de la estructura. La determinación de la fuerza de trabajo requerida no deberá ser influida por las habilidades o la cantidad de personal asignado normalmente a ese componente operativo particular, si no que deberá estar basado por entero en la fuerza de trabajo que

resulte **necesarias**. Si se consideran necesarias mano de obra o habilidades adicionales, el plan deberá reflejar esta necesidad; asimismo, los requerimientos necesarios deberán ser dados a conocer al componente organizacional del que más rápidamente se pueda disponer y se deberá alcanzar una firme comprensión sobre la necesidad de que ofrezcan ayuda en estas situaciones. Se deberá prestar consideración a acuerdos de ayuda mutua en estas situaciones. También se deberá tomar en consideración la posibilidad de realizar acuerdos de ayuda mutua con otras gaseras o con otras empresas de servicio público.

Haga una lista con los nombres y los números telefónicos del personal clave en las listas de llamadas de emergencia. También, designe un sustituto para cada una de estas personas y ensille su nombre y su número telefónico. Entregue las listas al personal operativo afectado, a las personas que pudieran ser notificadas de una emergencia o de una emergencia potencial y a las autoridades civiles afectadas. Revise las listas a los intervalos necesarios (pero no menos de una vez cada seis meses) para asegurarse de que sean consistentes con las prácticas operativas en vigor, el área de responsabilidad asignada y la fuerza de trabajo autorizada. Las listas deberán ser actualizadas oportunamente y serán enviadas de nuevo cuando cualquier elemento de la información requiera de un cambio.

- *Nexos con Autoridades Civiles Locales*

Los gerentes o la(s) persona(s) asignada(s) serán responsables de establecer y mantener los nexos necesarios con funcionarios del Departamento de Bomberos, de Policía y de otras áreas del gobierno para:

- Conocer la responsabilidad y los recursos de cada organización gubernamental que pudiera responder a una emergencia en un gasoducto;
- Familiarizar a los funcionarios con la capacidad del operador de responder a una emergencia de gas;
- Identificar los tipos de emergencias de gas sobre las cuales el operador pueda llegar a notificar a los funcionarios, y

Planear cómo el operador y los funcionarios pueden ayudarse mutuamente para minimizar los peligros sobre su integridad y la propiedad.

FUGA IMPORTANTE O RUPTURA DE LA LÍNEA PRINCIPAL

A una fuga importante o a una ruptura de una línea principal en un sistema de distribución de gas natural se le debe prestar atención inmediata para asegurar la seguridad del público en general y de sus propiedades. Una consideración secundaria, pero importante, es prevenir la pérdida del servicio de gas a una planta urbana o, por lo menos, minimizar el período en que el servicio no se encuentre disponible.

El personal a quien se le pudiera asignar tareas en tales situaciones deberá recibir un entrenamiento a fondo en las acciones exigidas por el procedimiento.

- *Acción de Emergencia*

Las acciones de emergencia detalladas enseguida deberán ser implementadas de inmediato al recibir un reporte sobre una fuga importante o sobre la ruptura de una línea importante.

Basado en la información disponible, intente determinar la seriedad del riesgo causado por la fuga o la ruptura. Si la situación lo amerita, notifique a las autoridades civiles tales como los departamentos de policía o de bomberos y solicite su ayuda si esto es considerado necesario. Notifique el Despachador si la presión del sistema se verá afectada de manera significativa o por cualquiera otra razón considerada necesaria. Es necesario mandar personal, vehículos, materiales y equipos apropiados para la situación al lugar reportado.

Cuando el personal despachado llegue al lugar reportado, ellos deberán:

1. Hacer saber de su presencia al personal del departamento de policía y del departamento de bomberos que pudieran haber sido enviados previamente al área en la cual se tiene el incidente y así mismo se deberán coordinar de inmediato las acciones.
Si no se encontrara persona alguna de estos departamentos en la localización, determine si son necesarios; si lo son, notifique al supervisor apropiado en Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I. de C.V. Hasta su llegada, tome cualquier acción que sea necesaria para reducir el peligro a la vida y a las propiedades.
2. Evalúe el problema. (**Precaución:** si el gas que se está escapando se está quemando, no extinga el incendio a menos que represente un peligro mayor que el gas sin quemar). Como se enfatizó antes, la primera preocupación deberá ser por la seguridad de la gente y las propiedades en el área inmediata. Tome en consideración factores tales como la cantidad de gas perdido, la dirección y la velocidad de los vientos prevalecientes, las condiciones atmosféricas que hacen que el gas que se escapa permanezca cerca de la superficie y el tipo de estructura o edificios en el área inmediata. Basado en estos actores, determine si existe la necesidad de evacuar a las personas que se encuentran en el área inmediata; si la hay, tome tal acción en coordinación con el personal del departamento de policía y / o de bomberos y haga todos los esfuerzos posibles para eliminar cualquier fuente de encendido de gas en el área.
3. Detenga el flujo de gas de la fuga o ruptura en la tubería usando el medio más expedito. Esta acción, desde luego, deberá ser tomada tan pronto como se reconozca la necesidad de ello a la llegada al área afectada y podría necesariamente ser concurrente con las acciones descritas en los pasos previos. Cuando sea necesario aislar una porción del sistema de distribución de gas por seguridad de la gente en el área afectada y / o para hacer la reparación en todos los clientes que se verán afectados por el cierre temporal del servicio, se deberá determinar los puntos de cierre mediante un análisis de mapas del sistema. Mientras dure la reparación deberán ser cerradas las válvulas de entrada en cada estación de medición y regulación. Información y comunicados serán entregados a los medios de información para su diseminación entre el público cuando esto sea considerado necesario; todos los comunicados deberán ser coordinados primero con el personal de supervisión apropiado de CMG y las autoridades civiles.
4. Repare la fuga o la ruptura.
5. Cuando la reparación haya sido terminada, antes de reconectar el servicio a los clientes a los que se les hubiera cortado el suministro, haga revisiones adecuadas para detectar la presencia de gas en y alrededor de las edificaciones que se encuentren en esta área. Así mismo, pruebe mediante barra la tubería de distribución de gas a una distancia razonable de la fuente del escape o de la ruptura para asegurarse de que no existan fugas adicionales.
6. Cuando las revisiones anteriores hayan sido hechas, y se determine con toda seguridad que no existe condición alguna de peligro, reconecte el servicio de gas a todos los clientes a los que previamente se les hubiera cortado el servicio avisándoles a cada uno de ellos de la reanudación del mismo. Si no se encuentra ninguna persona que reciba el gas, el servicio no se reanudará; por lo que, éste se reanudará hasta que esté presente alguna persona la cual deberá ser un representante del cliente.

ESCASEZ DE PERSONAL

Un plan, o planes, deberán ser desarrollado(s) para permitir que se mantengan las operaciones de transportación de gas, como mínimo, en el caso de que ocurra una escasez abrupta y seria de mano de obra. Estos planes deben prever la seguridad de los empleados y las propiedades de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I. de C.V. en tales circunstancias.

Los planes deben, por necesidad, ser de naturaleza confidencial. Sin embargo, el personal clave deberá ser informado sobre las previsiones y requerimientos de los planes y deberán ser adoctrinados a fondo en los procedimientos a seguir y en las acciones a tomar.



Cuando tal situación ocurra o sea inminente, notifíquesele inmediatamente al Gerente de Operación y Mantenimiento y al encargado en guardia. Esta persona, a su vez, notificará a su consejo directivo de él.

- *Identificación de las Instalaciones Críticas*

Los planes incluirán un listado de las instalaciones de CMG que son vitales para suministrar el servicio de distribución de gas y a las que en consecuencia se les deberá destinar servicios especiales de monitores o de protección para asegurar su operación continua. Este listado general podría requerir de alteraciones para que se ajuste a las circunstancias particulares que rodean cada situación.

- *Requerimientos de Mano de Obra*

La composición de la mano de obra requerida para enfrentar una situación cubierta por este procedimiento dependerá de la naturaleza, alcance y duración prevista de la escasez de mano de obra. Consulte el procedimiento V.2. Para obtener información y requerimientos generales de planeación.

- *Previsiones sobre el Trabajo*

1. Los supervisores designados serán responsables de las operaciones en sus áreas. Laborarán en turno continuo durante la duración de la situación. Por lo menos un supervisor estará de guardia en todo momento. Cualquier supervisor que se encuentre de vacaciones en el momento de tal eventualidad estará sujeto a la cancelación de sus vacaciones.
2. La fuerza de trabajo designada para enfrentar la situación operará normalmente desde un centro de servicio. Las personas asignadas a la fuerza de trabajo de emergencia llevarán a cabo sus tareas y cumplirá con sus responsabilidades normales durante las horas normales de trabajo a menos que se les instruya de forma diferente por su supervisor.
3. Dependiendo del personal disponible, el trabajo será realizado de acuerdo con las clasificaciones y las prioridades especificadas en el punto V.5.5. para cada grupo de trabajo.
4. El supervisor a cargo de un grupo de trabajo podrá concederles permiso a empleados designados de llevarse vehículos de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V, en donde recibirán sus comisiones de trabajo en lugar de la práctica normal de reportarse al centro de servicio o a la Oficina Central.
5. Todo el equipo pesado normalmente dejado en el lugar de trabajo deberá ser regresado al centro de servicio u a otro lugar designado después del uso de cada día.
6. Fuerzas de seguridad externas a CMG serán utilizadas para proteger las propiedades de la misma si la situación lo amerita.

- *Clasificación y Prioridad del Trabajo*

Dependiendo del personal disponible, el trabajo será realizado de acuerdo con las prioridades identificadas para cada clasificación listada en los párrafos que aparecen enseguida.

- *Operaciones de Emergencia*

1. Investigar reportes y quejas sobre fugas y fumarolas.
2. Investigar incendios o explosiones
3. Otras operaciones de emergencia cubiertas

DESORDENES CIVILES, DESASTRES NATURALES O ATAQUE ENEMIGO

Un plan, o unos planes, deberán ser desarrollados para permitir la continuación de las operaciones de distribución de gas, como mínimo, en la eventualidad de desórdenes civiles, desastre natural (tal como inundación, tornado, temblor), o ataque enemigo. Estos planes deberán prever la seguridad del público y de los empleados y de las propiedades de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V en tales circunstancias. Un plan

deberá ser preparado para el sistema de distribución; si no hay oficina en una población a la que el sistema le presta servicio, el plan será mantenido en la oficina responsable de la operación del sistema.

Por necesidad, estos planes deberán ser de naturaleza confidencial. Sin embargo, el personal clave será informado de las provisiones y los requerimientos de los planes y adoctrinado a fondo en los procedimientos a seguir y en las acciones a tomar. Cuando tal situación se presente o sea inminente, notifique de inmediato al Gerente o al encargado en guardia, quien a su vez informará a los niveles de la alta administración. Así mismo, establezca nexos con las autoridades civiles.

- *Seguridad de las Instalaciones y del Equipo*

Se preparará un listado de las instalaciones de la CMG que son vitales para suministrar el servicio de distribución de gas a los clientes y, en consecuencia, se les deberá proveer de un servicio de monitoreo o de protección especial para asegurar su operación continua. Este listado general podría requerir de alteraciones para que se ajuste a las circunstancias especiales que rodean cada situación en particular.

Retire los vehículos y el equipo de la CMG de las áreas afectadas a menos que esto pusiera en peligro la seguridad de los empleados. Mantenga los vehículos y el equipo móvil en condiciones de tener el tanque lleno de gasolina y de buenas condiciones de funcionamiento en propiedades protegidas de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V

En ciertas situaciones, las autoridades civiles podrían limitar la venta de combustible en estaciones públicas de gasolina, en consecuencia, se deberán hacer arreglos previos para cargar de gasolina todos los vehículos y el equipo de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V, en una instalación de la misma o, a través de las autoridades civiles se deberán hacer preparativos para obtener combustible en locaciones externas.

- *Requerimientos de Mano de Obra*

La composición de la mano de obra requerida para enfrentar una situación cubierta en este procedimiento dependerá de la naturaleza y la severidad de la emergencia.

- *Previsiones Laborales*

1. Las autoridades civiles probablemente dirigirán las actividades generales de emergencia en las áreas afectadas por desórdenes civiles o por desastres naturales. En el caso de ataque enemigo, la Secretaría de la Defensa Nacional dará instrucciones. Es vital que Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V, mantenga nexos y comunicaciones continuas y efectivas con estas autoridades, utilizando el personal de CMG asignado a las tareas de comunicación hasta su máxima capacidad.
2. Se tomarán medidas para una supervisión continua (24 horas) de las operaciones durante la emergencia. Por lo menos un supervisor estará de guardia en todo momento. Cualquier supervisor que se encuentre de vacaciones está sujeto a ser llamado al trabajo de nuevo.
3. Se deberá designar un cuartel general de operaciones para coordinar las operaciones que involucren la emergencia. Su localización deberá, siempre que sea práctico, estar tan cerca como sea posible de las fuerzas de trabajo con responsabilidades asignadas durante la emergencia, tales como el centro de servicio del área o la Oficina Central. Se deberá tomar en consideración la necesidad de la existencia de uno o más cuarteles alternos de operación en la eventualidad de que no se pudiera alcanzar el cuartel principal.
4. A ningún empleado se le dará una tarea en un área peligrosa o potencialmente peligrosa a menos que se pueda asegurar su protección. El personal de CMG que ingrese a tales áreas deberá ser identificado fácilmente como trabajadores de una empresa de servicios. Se les deberá suministrar cascos con la insignia de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V. Todos los vehículos que ingresen al área también deberán llevar la insignia Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V
5. No se deberá realizar ningún intento para mantener el servicio normal a los clientes en las áreas afectadas.

6. Las personas asignadas a la fuerza de trabajo de emergencia deberán realizar sus tareas normales y cumplir con sus responsabilidades normales durante las horas normales de oficina a menos que se les instruyera de manera diferente por el supervisor.
7. Todos los vehículos y el equipo deberán ser retirado del área afectada, si esto fuera posible.
8. El supervisor a cargo de un grupo de trabajo podrá concederles permiso a empleados designados de llevarse vehículos de CMG a casa, en donde recibirán sus comisiones de trabajo en lugar de la práctica normal de reportarse al centro de servicio o a la Oficina Central.
9. Fuerzas externas de seguridad serán utilizadas para proteger las propiedades de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V, si la situación lo amerita.

- *Capacidad de Comunicación*

En el caso de las emergencias cubiertas en este procedimiento, la capacidad de comunicar órdenes, instrucciones e información al personal de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V es vital. Igualmente, importante es la capacidad de comunicarse con las autoridades civiles que estarán dirigiendo las operaciones en las áreas afectadas. La comunicación entre el grupo de trabajo de emergencia reunido para coordinar a la situación deberá ser asignado y deberá llevarse a cabo usando el sistema telefónico normal siempre que sea posible.

Las instalaciones de radio de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V, también podrán ser utilizadas con esta finalidad.

- *Recepción de Reportes de Emergencia*

Al recibir un reporte de desorden civil, desastre natural o de ataque enemigo, intente obtener y registrar de la manera apropiada, la siguiente información:

1. La fecha y la hora del reporte.
2. El nombre, la dirección y el número telefónico de la persona que hace el reporte. Si esta persona está haciendo el reporte en representación de una autoridad civil, también registre esta información.
3. La localización o las áreas afectadas por la emergencia.
4. La naturaleza y la severidad de la emergencia.
5. Determine si alguna acción de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V es necesaria y si así fuera, determine si el área afectada está bajo la protección de la policía.

Envíe esta información a la persona a la que se le asignó la responsabilidad general de las operaciones de Compañía Mexicana de Gas S.A.P.I de C.V, durante la emergencia o a su sustituto(a) según se muestra en la lista de teléfonos de emergencia apropiada. Este individuo deberá asegurar que se tomen las medidas necesarias para recibir llamadas durante el período que va desde la notificación inicial hasta que se integre el equipo de trabajo de emergencia; estas llamadas deberán ser transmitidas oportunamente a la persona designada.

Una vez que el equipo de trabajo de emergencia se encuentre reunido, la operadora telefónica, el despachador, y otras personas que pudieran recibir llamadas durante la emergencia deberán ser notificadas de ello.

Cuando alguna llamada sea recibida pidiendo solamente información referente a la situación, diga solamente "lo siento, no tengo ninguna información sobre el asunto". Si se considera necesario, ponga en contacto a la persona que llama con la oficina del grupo de trabajo de emergencia, pero no le suministre ese número telefónico ni el número de ninguna extensión.

XI.2-Procedimientos para el Desarrollo de simulacros con la población aledaña

Una vez al año se realizan simulacros con empresas o con comunidades que se encuentran cercanas a puntos de alto riesgo. Para llevar a cabo estos simulacros se siguen los siguientes pasos:



1. El grupo de atención a emergencia se reúnen para determinar cuál será el punto donde se realizará el simulacro
2. Se lleva a cabo una reunión de planeación. En esta reunión se plantean los posibles escenarios del evento
3. Reunión con Autoridades. Días antes se les notifica a través de escritos a las dependencias (Protección Civil del Municipio, Protección Civil del Estado, PROFEPA, ASEA, entre otros) sobre el día de la reunión con autoridades, en dicha reunión se plantea el escenario del evento y se reciben recomendaciones de parte de la Autoridad
4. Simulacro de Gabinete. Se reúnen las Autoridades, el cliente o comunidad y el personal involucrado en el simulacro por parte de la compañía y se realiza un simulacro teórico, para estimar tiempos de respuesta.
5. Simulacro Real, es el día en el que se realiza el simulacro con la población aledaña al punto donde se llevará el evento.

XI.3-Programa de simulacros

A continuación, se presenta el cronograma de simulacros para el año 2018 y 2019.

2018													
Actividad	Área / personas involucradas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Simulacro de evacuación	Todo el personal de la empresa								8				
Simulacro de emergencia por fuga residencial	Personal operativo/personal administrativo		28									21	
Simulacro de emergencia por fuga industrial	Personal operativo / Personal Administrativo		9								11		
2019													
Actividad	Área / personas involucradas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Simulacro de evacuación de edificios	Todo el personal de la empresa						12						
Simulacro de emergencia por fuga residencial	Personal operativo/personal administrativo		6					10					
Simulacro de emergencia por fuga industrial	Personal operativo / Personal Administrativo		13					17					

Tabla 85. Cronograma de simulacros 2018 y 2019

