

ANÁLISIS DE RIESGO PARA EL SECTOR HIDROCARBUROS

Proyecto:
Sistema de Distribución de Gas Natural
DIS-GNP-018 TEXMELUCAN

Ubicación:
Texmelucan, Estado de Puebla

Promovente:
Gas Natural Potosino, S.A.P.I. de C.V.

Noviembre 2020

Elaborado por:

COREVI
Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Control De Documentos

Versión	Descripción	Fecha	Responsable
00	Creación	29/05/20	Grupo Multidisciplinario de Trabajo
01	Revisión	03/06/20	Grupo Multidisciplinario de Trabajo



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	DATOS GENERALES.....	6
I.1.	DATOS GENERALES DEL REGULADO.	6
I.2.	DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN.	6
I.3.	NOMBRE DEL LÍDER E INTEGRANTES DEL GRUPO MULTIDISCIPLINARIO DE TRABAJO DE ANÁLISIS DE RIESGO EN LOS PROCESOS.....	6
II.	INTRODUCCIÓN.....	7
III.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO.	9
III.1.	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	9
III.2.	OBJETIVO GENERAL.	9
IV.	MARCO LEGAL.....	10
V.	ALCANCE DE ESTUDIO.	11
VI.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	12
VI.1.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	12
VI.2.	NATURALEZA DEL PROYECTO	27
VI.3.	CRITERIOS DE DISEÑO DE PROCESO	71
VI.3.1.	Sustancias peligrosas	78
VI.3.2.	Hojas de seguridad	79
VI.4.	VINCULACIÓN CON LOS PLANES DE DESARROLLO URBANO.	79
VII.	DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO	89
VII.1.	CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	92
VII.1.1.	Clima.....	92
VII.1.2.	Temperatura (°C).....	95
VII.1.3.	Precipitación (mm).	95
VII.2.	VIENTOS.....	101
VII.3.	HUMEDAD RELATIVA.	101
VII.4.	FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS.	102
VII.5.	FISIOGRAFÍA.	106
VII.6.	GEOMORFOLOGÍA.	108
VII.7.	GEOLOGÍA.....	113
VII.8.	SISMICIDAD	116
VII.8.1.	Posible actividad volcánica.	118
VII.9.	TIPOS DE SUELO.....	121
VII.9.1.	Pérdidas de suelo debido a la erosión	124
VII.10.	CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DEBIDO A ESCURRIMIENTOS Y EROSIÓN	127
VII.11.	FLORA	130
VII.12.	FAUNA	133
VII.13.	DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO SOCIAL.	134
VII.13.1.	Densidad de población para las zonas vulnerables de población.....	134
VII.13.2.	Componentes ambientales.....	137
VII.13.3.	Infraestructura.....	139
VII.13.4.	Usos del suelo.....	142
VII.14.	CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO.....	145
VIII.	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	149
VIII.1.	ANTECEDENTES DE ACCIDENTES E INCIDENTES EN PROYECTOS SIMILARES.	149



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VIII.2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y DE ESCENARIOS DE RIESGO. 158

VIII.3. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGO 366

VIII.3.1. Análisis de frecuencias 366

VIII.3.2. Análisis de consecuencias.....368

VIII.4. REPRESENTACIÓN EN PLANOS DE LOS RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN.....448

VIII.5. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E INTERACCIONES DE RIESGO 448

VIII.5.1. Análisis de vulnerabilidad 448

VIII.5.2. Interacciones de riesgo.....528

VIII.6. REPOSICIONAMIENTO DE ESCENARIOS DE RIESGO.....528

IX. SISTEMAS DE SEGURIDAD Y MEDIDAS PARA ADMINISTRAR LOS ESCENARIOS DE RIESGO 531

IX.1. SISTEMAS DE SEGURIDAD.....531

IX.2. MEDIDAS PREVENTIVAS 533

IX.3. RECOMENDACIONES TÉCNICO-OPERATIVAS.....534

IX.4. CONCLUSIONES 547

IX.5. RESUMEN EJECUTIVO 548

X. BIBLIOGRAFÍA 550

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. COORDENADAS DE LAS QUE SE COMPONE LA LÍNEA DE INTERCONEXIÓN 15

TABLA 2. COORDENADAS DE LA LÍNEA DE GAS EXISTENTE 6". 15

TABLA 3. COORDENADAS DE LA LÍNEA DE GAS EXISTENTE 3". 17

TABLA 4. COORDENADAS DE LAS QUE SE COMPONE LA LRN1 DEL PROYECTO. 19

TABLA 5. COORDENADAS DE LAS QUE SE COMPONE LA LRN2, DE EMR INTERCONEXIÓN A CASETA DE BAJA. 20

TABLA 6. COORDENADAS DE LAS QUE SE COMPONE LA LRN2 DE CASETA DE BAJA A LA ZONA RESIDENCIAL DEL PROYECTO.21

TABLA 7. TUBERÍA DE INTERCONEXIÓN. 31

TABLA 8. SEGMENTOS EXISTENTES EMR INTERCONEXIÓN A LLEGADA DEL PARQUE INDUSTRIAL QUETZALCOATL. 32

TABLA 9. SEGMENTOS EXISTENTES PARA PUNTOS DE ENTREGA 1 Y 2. 34

TABLA 10. SEGMENTO EXISTENTE PARA PUNTO DE ENTREGA 3. 35

TABLA 11. SEGMENTO EXISTENTE PARA PUNTO DE ENTREGA 4. 36

TABLA 12. SEGMENTOS DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN A TUBERÍA DE 6" Y LÍNEA REGULAR PARA SERVICIO A NUEVOS PUNTOS DE ENTREGA 5 Y 6. 37

TABLA 13. SEGMENTOS DEL PROYECTO EMR INTERCONEXIÓN A PUNTO DE ENTREGA 7 (CASETA DE BAJA Y LÍNEA REGULAR PARA SERVICIO A NUEVOS PUNTOS DE ENTREGA DOMÉSTICOS).....38

TABLA 14. CRUZAMIENTO LÍNEA DE INTERCONEXIÓN (LI).....52

TABLA 15. CRUZAMIENTOS EN LÍNEA REGULAR EXISTENTE 1 (LRE1) 52

TABLA 16. CRUZAMIENTOS EN LÍNEA REGULAR EXISTENTE 2 (LRE2) 52

TABLA 17. CRUZAMIENTOS EN LÍNEA REGULAR RAMAL 1 (LRR1).....52

TABLA 18. CRUZAMIENTOS EN LÍNEA REGULAR RAMAL 2 (LRR2).....53

TABLA 19. SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS MANEJADAS EN EL PROCESO.....78

TABLA 20. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024. 80

TABLA 21. VINCULACIÓN CON EL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2019-2024 DEL ESTADO DE PUEBLA.....82

TABLA 22. VINCULACIÓN AL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE SAN MARTÍN TEXMELUCAN. 85

TABLA 23. ESTACIÓN METEOROLÓGICA “SAN MARTIN TEXMELUCAN LABASTIDA”. 95

TABLA 24. REGISTROS MENSUALES DE TEMPERATURA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA “SAN MARTIN TEXMELUCAN LABASTIDA” 95

TABLA 25. REGISTROS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA “SAN MARTIN TEXMELUCAN LABASTIDA” 96

TABLA 26. RASGOS FIOGRÁFICOS PRESENTES EN EL SA. 106

TABLA 27. CLASIFICACIÓN DE PENDIENTE SEGÚN LUGO HUBP. 108

TABLA 28. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL SA.....113



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

TABLA 29. CARACTERÍSTICAS EDAFOLÓGICAS DEL SA Y SITIO DEL PROYECTO.	121
TABLA 30. UNIDADES DE EROSIÓN DEL SUELO EN EL SA Y SITIO DEL PROYECTO.	124
TABLA 31. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS PRESENTE EN EL SA.	127
TABLA 32. PORCENTAJE DE OCUPACIÓN DE LOS USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE VI DE INEGI.	130
TABLA 33. DENSIDAD DE POBLACIÓN DE LAS ZONAS VULNERABLES POR AGEB DENTRO DEL SA.	134
TABLA 34. PROXIMIDADES Y CRUZAMIENTOS CON COMPONENTES AMBIENTALES EN EL SA.	137
TABLA 35. PROXIMIDADES CON INFRAESTRUCTURA EN EL SA.	139
TABLA 36. USOS DE SUELO DEL DERECHO DE VÍA DEL PROYECTO.	142
TABLA 37. PROXIMIDADES Y CRUZAMIENTOS CON ZONAS VULNERABLES EN EL ENTORNO DEL SA.	145
TABLA 38. EXPLOSIONES POR DÉCADAS NATURALES.	151
TABLA 39. DENSIDAD DE POBLACIÓN.	151
TABLA 40. LOCALIZACIÓN DE LAS EXPLOSIONES.	152
TABLA 41. SUSTANCIAS.	152
TABLA 42. TIPOS DE EXPLOSIÓN.	153
TABLA 43. ORIGEN GENERAL DEL INCIDENTE.	154
TABLA 44. ORIGEN ESPECÍFICO EN TRANSPORTE.	154
TABLA 45. CAUSAS GENERALES DEL INCIDENTE.	155
TABLA 46. DATOS DE ACCIDENTES EN DUCTOS (1994-2003).	156
TABLA 47. CLASIFICACIÓN DE RIESGOS EN BASE A LOS ÍNDICES.	158
TABLA 48. SEGMENTACIÓN DEL DUCTO POR TIPO DE TUBERÍA.	199
TABLA 49. RESUMEN DE EVALUACIÓN DE ÍNDICES DE RIESGO EN NODOS.	347
TABLA 50. ÍNDICE DE FRECUENCIA.	350
TABLA 51. ÍNDICE DE CONSECUENCIAS.	350
TABLA 52. MATRIZ DE RIESGOS.	353
TABLA 53. CRITERIOS DE ZONAS DE SEGURIDAD.	369
TABLA 54. ESCENARIOS DE RIESGO EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL.	371
TABLA 55. RECOMENDACIONES DE LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y ESCENARIOS DE RIESGOS.	534
TABLA 56. PROGRAMA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES.	545

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. MAPA DE UBICACIÓN REGIONAL.	14
FIGURA 2. MAPA DE UBICACIÓN DE LOS VÉRTICES DEL PROYECTO.	22
FIGURA 3. RUTA DE ACCESO AL PROYECTO.	25
FIGURA 4. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.	90
FIGURA 5. UNIDAD CLIMÁTICA PRESENTE EN EL SA.	93
FIGURA 6. CLIMOGRAMA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA “SAN MARTIN TEXMELUCAN LABASTIDA”.	96
FIGURA 7. DISTRIBUCIÓN DE LAS ISOTERMAS EN EL SA.	97
FIGURA 8. DISTRIBUCIÓN DE LAS ISOYETAS EN EL SA.	99
FIGURA 9. SISTEMA DE TOPOFORMAS PRESENTES EN EL SA.	107
FIGURA 10. PENDIENTE MEDIA EN EL SA.	109
FIGURA 11. CURVAS DE NIVEL PRESENTES EN EL SA.	111
FIGURA 12. UNIDADES GEOLÓGICAS PRESENTES EN EL SA.	114
FIGURA 13. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DONDE SE LOCALIZA EL PROYECTO Y SA.	117
FIGURA 14. ZONAS DE PELIGRO POR CAÍDA DE MATERIALES VOLCÁNICOS.	118
FIGURA 15. RIESGO POR CAÍDA DE CENIZA VOLCÁNICA EN EL SA.	119
FIGURA 16. UNIDADES EDÁFICAS PRESENTES EN EL SA.	123
FIGURA 17. PROCESOS EROSIVOS PRESENTES EN EL SA.	125
FIGURA 18. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL EN EL SA.	128
FIGURA 19. MAPA DE USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE VI DE INEGI.	132
FIGURA 20. MAPA DE LAS AGEBS DENTRO DEL SA.	136



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

FIGURA 21. MAPA DE COMPONENTES AMBIENTALES.....138

FIGURA 22. MAPA DE PROXIMIDAD CON INFRAESTRUCTURA.....141

FIGURA 23. MAPA DE USOS DE SUELO DEL PROYECTO. 143

FIGURA 24. MAPA DE ZONAS VULNERABLES DEL PROYECTO 148

FIGURA 25. EVOLUCIÓN DE INCIDENTES EXPLOSIÓN DESDE EL AÑO 1916. 150

FIGURA 26. ÁRBOL DE FALLA PARA EL FACTOR DE RIESGO DE DAÑOS POR TERCERAS PARTES.....368

I. DATOS GENERALES.

I.1. DATOS GENERALES DEL REGULADO.

Representante Legal: Abel Medina Camacho
Nombre, razón o denominación social: Gas Natural Potosino S.A.P.I. de C.V.
Teléfonos: 55 5500 5100
Correo Electrónico: notificacionesasea@igasamex.com.mx

I.2. DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN.

Nombre del Proyecto: Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN
Objeto del Proyecto: Distribución Gas Natural hacia varios puntos (socios), previamente determinados para su consumo final.

I.3. NOMBRE DEL LÍDER E INTEGRANTES DEL GRUPO MULTIDISCIPLINARIO DE TRABAJO DE ANÁLISIS DE RIESGO EN LOS PROCESOS.

Nombre	Función
Edgar Zuñiga Ibarra	Responsable de la Elaboración del Estudio
Ángel Blas Pale Domínguez	Seguridad
Leonardo Sánchez Vázquez	Operaciones



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

[Redacted text]

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Pablo Barba Pérez	Mantenimiento

II. INTRODUCCIÓN.

Gas Natural Potosino, S.A.P.I. de C.V.

Nuestra prioridad es operar protegiendo las vidas humanas y el medio ambiente. La capacitación a nuestros empleados, el mejoramiento continuo de los recursos y procesos.

Es nuestro esfuerzo decidido por cumplir y superar los estándares de calidad, salud, seguridad y medio ambiente.

Hemos establecido un compromiso para llevar a cabo prácticas socialmente responsables con respecto al medio ambiente, la salud y la seguridad de nuestros empleados y/o terceros que pueden verse afectados por nuestras operaciones así también las comunidades en las que operamos.

Estamos comprometidos a ser un líder en la gestión de la salud, la seguridad y el medio ambiente, y hemos sido meticulosos en la integración de prácticas sólidas de higiene, seguridad y medio ambiente; En la identificación, evaluación y gestión de riesgos así como en la supervisión de nuestro desempeño en relación con los objetivos, por lo que se realiza un Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos (ARSH) permitiendo establecer y mejorar acciones para reducir la probabilidad de ocurrencia de alguna eventualidad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Se identificarán y evaluarán los peligros; así como los riesgos asociados a los factores externos e internos de cada proceso, con la finalidad de controlar y/o contrarrestar las consecuencias que pudieran afectar a nuestro personal incluyendo contratistas, subcontratistas, proveedores y prestadores de servicios también el medio ambiente, la producción, nuestras instalaciones y comunidades cercanas.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

III. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

III.1. OBJETIVO ESPECÍFICO.

- Identificar, analizar y evaluar los riesgos para establecer medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valoración de incidentes, accidentes y pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos.
- Identificar las consecuencias que los riesgos representan al personal, a la población, medio ambiente y a las instalaciones comprendidas dentro del perímetro de las obras industriales e inmediaciones.

III.2. OBJETIVO GENERAL.

- Cumplir con las disposiciones legales de las autoridades correspondientes.
- Localizar los eventos o sucesos de alto riesgo.
- Evaluar la probabilidad de algún daño a la instalación, personal y medio ambiente y de igual forma a la pérdida económica y la reputación de la empresa.
- Proporcionar las recomendaciones necesarias, de acuerdo con las desviaciones que se detecten.
- Desarrollar el análisis y simulación de consecuencias de los escenarios de riesgo para cuantificar los posibles daños causados por materiales o sustancias clasificadas como peligrosas (inflamables, explosivas y tóxicas), con el fin de evaluar los efectos a la seguridad del personal, de terceros medio ambiente y/o a la propia instalación.
- El reconocimiento y valoración de los daños probables en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.
- La utilización de todas estas herramientas es con el propósito de proveer información cualitativa y cuantitativa sobre los principales riesgos para una toma de decisiones y planeación más efectiva; tanto en la prevención, como en la administración y control de estos.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

- La vigencia del presente estudio es de 5 años a partir de la fecha de conclusión del análisis, de acuerdo con lo establecido en el Capítulo 7, de la NOM-028-STPS-2012; sin embargo, este análisis deberá actualizarse si la instalación presenta cambios de tecnología o si las condiciones de operación cambian. Asimismo, se deberá actualizar el Análisis de Riesgos cuando ocurran accidentes o en caso de modificaciones que impliquen cambios en los equipos, instalaciones o procesos originalmente aprobados en la Asignación, Contrato o Permiso otorgado o cualquier otra modificación que afecte el resultado del Análisis de Riesgo en las diferentes Etapas de Desarrollo del Proyecto.

IV. MARCO LEGAL.

El presente estudio de Análisis de Riesgo fue basado en la Guía para elaboración de análisis de riesgo del sector hidrocarburos, aplicable para todos los Regulados que pretendan o lleven a cabo las actividades a las que se refiere el artículo 3o. fracción XI, de la Ley de Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

De acuerdo con lo establecido en el Numeral 7, de la NOM-028-STPS-2012; Análisis de Riesgos. Siguiendo los elementos de un sistema de administración para organizar la seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas, a fin de prevenir accidentes mayores y proteger de daños a las personas, a los centros de trabajo y a su entorno.

En cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016, Distribución de gas natural y gas natural licuado de petróleo por ductos, así como la siguiente normatividad:

Clave del Documento	Nombre del Documento
NOM-008-SCFI-2002	Sistema general de unidades de medida
Código ASME B 31.8	"Sistemas de Tuberías de Distribución y Transporte de Gas"
Standard API 1104	"Soldadura en ductos e instalaciones relacionadas"
Código ASME Sección VIII, Div.1	Reglas para la construcción de Recipientes a presión".
API 5L	Especificación para tubería usada en gasoductos.
ASTM A 53	Especificación de acero, contenido de carbono y materiales aleantes
ASTM A 193	Materiales para espárragos y tornillería para servicio en alta temperatura.
ASTM A 194	Materiales para espárragos y tuercas para servicio en media y alta temperatura.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

ASTM A 234	Especificación de materiales para aceros en servicio en temperaturas media y alta.
ASME B 16.5	Especificaciones y dimensiones de bridas y conexiones.
ASME B 16.9	Fabricación de conexiones en acero, soldables y de embutir
Código ASME B 31.8	"Sistemas de Tuberías de Distribución y Transporte de Gas"
Standard API 5L1	"Práctica recomendada para el transporte y manejo de materiales de tuberías".

V. ALCANCE DE ESTUDIO.

El presente Análisis de Riesgo tiene como alcance de estudio, identificar, evaluar los posibles riesgos, incluyendo la severidad de las consecuencias que pudieran presentarse y con base a su frecuencia, determinar su nivel de riesgo.

Base a los resultados obtenidos se generan recomendaciones de la simulación de los escenarios de riesgos: Incendio, Explosión, Derrame, Fuga y Casos alternos, derivado de la carencia o pérdida de controles de ingeniería. La evaluación de consecuencias considera las condiciones y cantidades de fugas o derrames; áreas que pueden ser afectadas, así como los efectos sobre la seguridad y la salud de las personas.

Establecer las salvaguardas de protección y mitigación, apegándose a los requerimientos normativos, de tal manera que contribuya a preservar el patrimonio de la instalación aplicando lo siguiente:

- Recopilación, verificación, análisis y procesamiento de información del paquete de tecnología, lo que incluye la revisión de la información proporcionada por el cliente y, en caso necesario, las modificaciones y/o actualizaciones correspondientes.
- Identificación de los peligros utilizando las metodologías Kent Muhlbauer y HAZOP (Hazard and Operability), mismas que proporcionen un análisis de las defensas existentes para prever o mitigar los riesgos.
- Jerarquización de los riesgos identificados de acuerdo con los criterios establecidos en las matrices de riesgos.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

- Diferenciación por importancia de los factores que contribuyen a los riesgos identificados.
- Fundamentación de escenarios de accidentes y evaluación de sus consecuencias con el software de modelación.
- Estimación de la frecuencia cuantitativa inicial de los escenarios de accidentes postulados en zonas de riesgo indeseable y/o no tolerable utilizando la metodología de árboles de fallos.
- Priorización de las mejoras propuestas y medidas de control de acuerdo con la importancia de los riesgos que previenen o mitigan.
- Elaboración del reporte que recoja la información resultante de los puntos anteriores y el resto de la información solicitada.

VI. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

VI.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Gas Natural Potosino, S.A.P.I. de C.V. (GNP), tiene planeado el desarrollo de un sistema de Distribución de Gas Natural por ductos, en el municipio de San Martín Texmelucan, Puebla, México, al que ha denominado GNP-Textmelucan.

Actualmente una sección existente que formará parte de GNP-Textmelucan, opera al amparo del Permiso de Transporte de gas Natural para Usos Propios G/072/SAB/1999 (SAB), del cual es titular Texmegas, S.A. de C.V.

Dadas las restricciones regulatorias y con el fin de extender el suministro de gas natural a nuevos puntos de entrega finales, GNP gestionará ante la Comisión Reguladora de Energía (Comisión), el otorgamiento de permiso de Distribución de Gas Natural por ducto dentro de la Zona Geográfica Única de Distribución, conforme al Acuerdo A/070/2017 por el que la Comisión determina a todo el territorio nacional como Zona Geográfica Única para fines de Distribución de gas natural, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de enero de 2018 y vigente a partir del 22 de febrero del mismo año.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

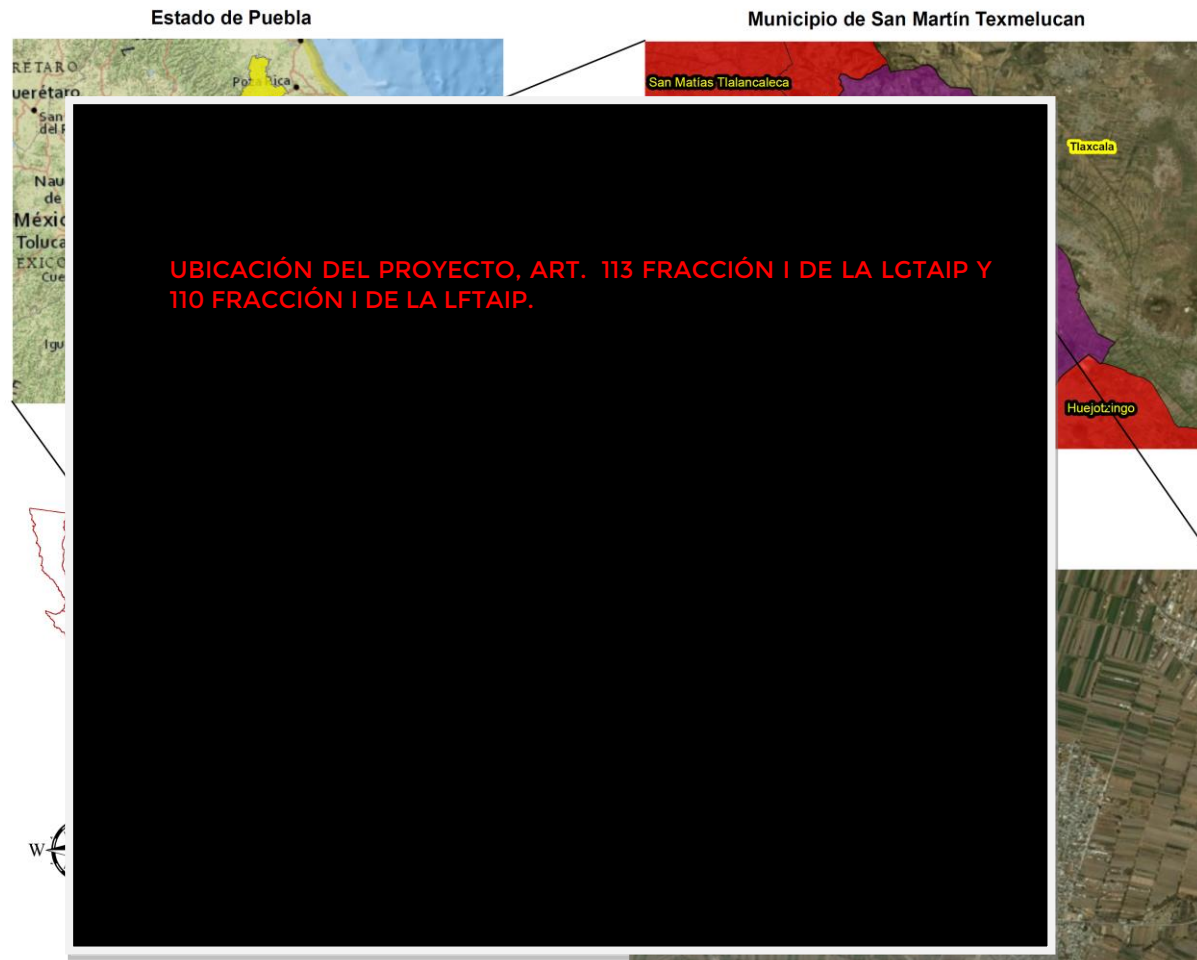
Cabe mencionar que, de forma paralela a la solicitud de otorgamiento mencionada, Texmegas, S.A. de C.V., también solicitará a la Comisión la terminación anticipada de la SAB, cuyo efecto se condicione a la aprobación de las Tarifas Máximas, para el permiso de Distribución que eventualmente se otorgue a GNP.

Punto de inyección	Transportista	Coordenadas Interconexión	Coordenadas Caseta de interconexión
TEXMELUCAN	CENAGAS	[REDACTED]	[REDACTED]

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



FIGURA 1. MAPA DE UBICACIÓN REGIONAL.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Para poder determinar con mayor certeza la trayectoria que tiene el proyecto, se ha elaborado un mapa de localización, así como las coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 de las que se compone.

En la siguiente tabla, se muestran las coordenadas que componen la línea de interconexión ubicada a un costado de la autopista denominada Arco Norte, contemplada sumodificación en el proyecto.

TABLA 1. COORDENADAS DE LAS QUE SE COMPONE LA LÍNEA DE INTERCONEXIÓN.

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 y Geográficas									
ID	Coordenadas UTM				Coordenadas geográficas				
	X		Y		Latitud		Longitud		
1									
2									
3									

Fuente: COREVI, 2020.

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

A partir de la Estación de Medición y Regulación de Interconexión existen dos trayectorias de tubería, de 6" y 3", respectivamente, mismas que suminsitran a los puntos de entrega existentes. En las siguientes tablas, se indican las coordenadas que siguen las Líneas Regulares Existentes 1 y 2.

Tabla 2. Coordenadas de la línea de gas existente 6". COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

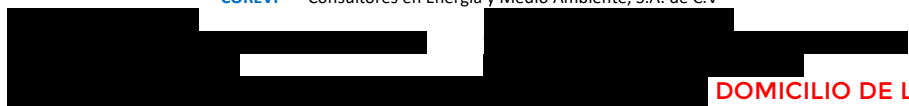
ID	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Latitud	Longitud
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



16

TABLA 3. COORDENADAS DE LA LÍNEA DE GAS EXISTENTE 3".

ORDEN		Easting		Northing		Easting		Northing	
		m		m		m		m	
		N		E		N		E	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m		m		m	
		m		m					

DOMICILIO DE LA PERSONA QUE PRESENTA LA SOLICITUD

18

[illegible]

*Estas coordenadas corresponden a la tubería de servicio a Baños Monterrey.

TABLA 5. COORDENADAS DE LAS QUE SE COMPONE LA LRN2, DE EMR INTERCONEXIÓN A CASETA DE BAJA.

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 y Geográficas								
ID	Coordenadas UTM				Coordenadas geográficas			
	X		Y		Latitud		Longitud	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								

En la siguiente tabla, se muestran las coordenadas que complementan la Línea Regular Nueva 2, que corre de la Caseta de Baja a la zona residencial al poniente del proyecto.

TABLA 6. COORDENADAS DE LAS QUE SE COMPONE LA LRN2 DE CASETA DE BAJA
A LA ZONA RESIDENCIAL DEL PROYECTO.

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 y Geográficas											
ID	Coordenadas UTM						Coordenadas geográficas				
	X			Y			Latitud			Longitud	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8		COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.									
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											

COORDENADAS
DEL PROYECTO,
ART. 113
FRACCIÓN I DE LA
LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP.

Fuente: COREVI, 2020.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

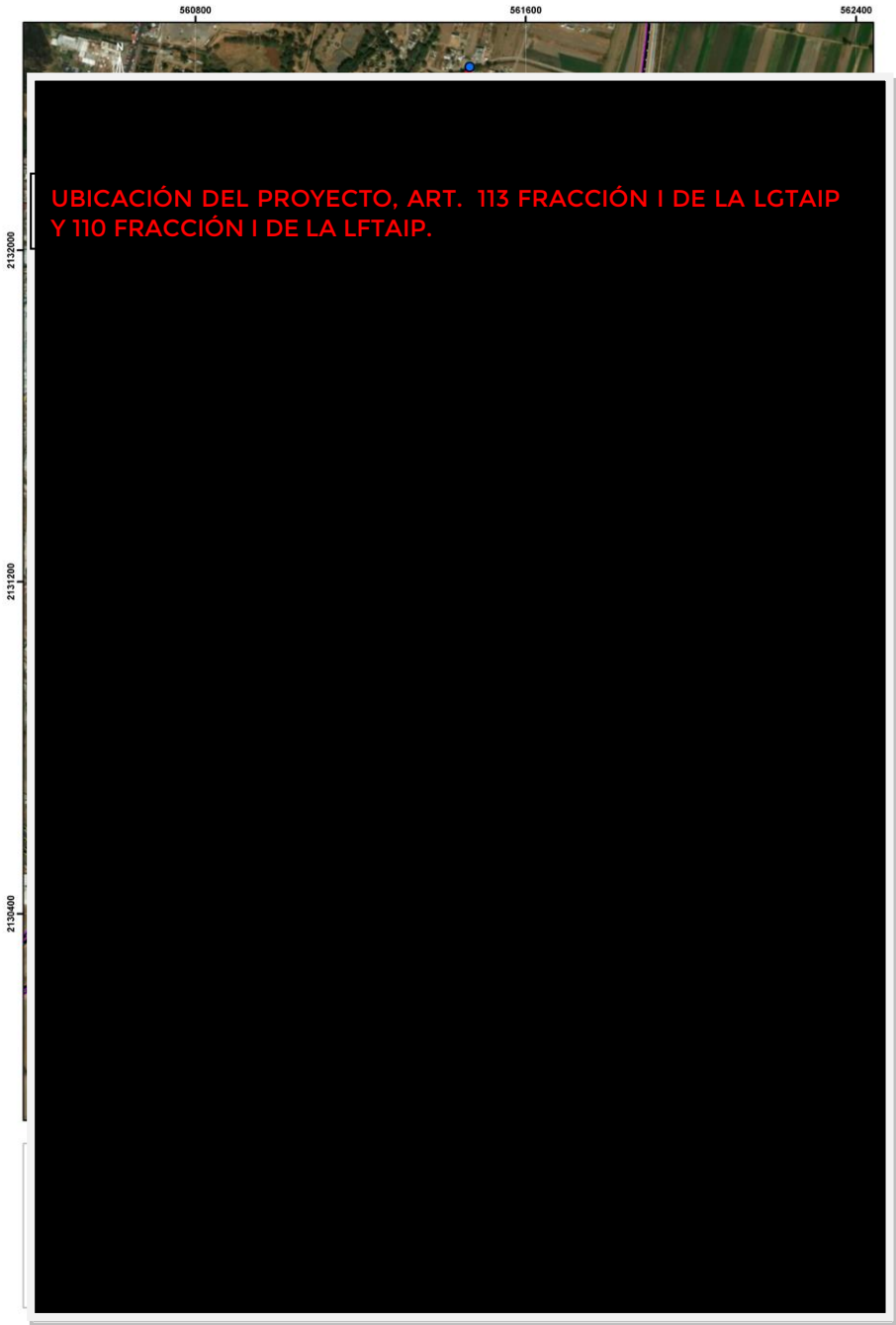
FIGURA 2. MAPA DE UBICACIÓN DE LOS VÉRTICES DEL PROYECTO.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

COORDENADAS DEL PROYECTO
"DIS-018-GNP-TEXMELUCAN"



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

[Redacted text]

DOMICILIO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Acceso al predio

Gas Natural Potosino, S.A.P.I. de C.V. ("GNP"), tiene planeado el desarrollo del sistema de Distribución de Gas Natural en el municipio de San Martín Texmelucan, estado de Puebla, mediante una red de distribución a usuarios nuevos, esto se dará mediante un punto de interconexión, el cual distribuirá el gas a través de diferentes líneas de distribución, tanto existentes como proyectadas.

El punto de interconexión de donde se inicia la toma de gas se localiza en las coordenadas UTM X=561,839.90 – Y= 2,132,336.52. Esta coordenada se encuentra a un costado de la Autopista Arco Norte, esta autopista inicia en el municipio de Atlacomulco en el Estado de México y termina justamente en el municipio de San Martín Texmelucan, esta autopista cuenta con una longitud de 225 kilómetros aproximadamente, el cadenamiento donde se localiza este punto de interconexión es en el 223 + 515, en dirección a San Martín Texmelucan.

Como se mencionó anteriormente, la localización del punto de interconexión para la red de distribución, se encuentra a un costado de la autopista Arco Norte, la cual es el acceso principal a este sitio, sin embargo, el proyecto también pretende que la distribución a usuarios nuevos en la zona urbana localizada al poniente del punto de interconexión en las colonias San Lucas Atoyatenco y Expropiación Petrolera 18 de Marzo mediante una línea de distribución la cual conectará a la denominada "Caseta de Baja", esta se encuentra en las coordenadas UTM X=561,460.19 – Y=2,131,536.98, en la calle Reforma, las líneas de distribución que se tiene proyectadas entrarán por las calles de Benito Juárez y Emiliano Zapata Norte, brindando el servicio a esta zona.

El proyecto tiene contemplada una zona de distribución al "área uno del corredor Industrial Quetzalcóatl", donde se localizan diversas industrias como lo son: Oxiquímica, S.A de C.V., Rassini Frenos, S.A de C.V., Global Demin, S.A de C.V. y SKY EPS SUPPLY SM, S.A de C.V., los cuales tienen como elemento de utilización dentro de sus producciones el gas, para dicho proyecto, se tiene considerado que la línea proyectada de distribución termine en la EMR denominada Rassni – II, las vías de acceso principales para esta vía de distribución se encuentran en la calle de Industrial Quetzalcóatl, camino a Moyotzingo y Benito Juárez, estas últimas dos, tienen conexión directa con la vialidad principal de Arco Norte, por lo que los accesos a la zona no presentan grandes restricciones o caminos de calles cerradas.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

DOMICILIO DE LA

En el siguiente mapa se muestran las principales vías de acceso hacia el punto de interconexión, las coordenadas mencionadas anteriormente y las diversas zonas donde se tiene proyectada la red de distribución en la zona urbana y el área industrial para las líneas de distribución de gas.

FIGURA 3. RUTA DE ACCESO AL PROYECTO.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

RUTA DE ACCESO PRINCIPAL AL PROYECTO
"DIS-018-GNP-TEXMELUCAN"

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VI.2. NATURALEZA DEL PROYECTO

La SAB está ubicado en San Martín Texmelucan, Puebla. Se aprovechará una tubería existente, cuya longitud aproximada es de 4,282.74 m, de los cuales se cancelará una sección de 31.0 m, correspondiente a la actual línea de interconexión, quedando 4251.74 m como tubería existente aprovechable.

Se realizará la construcción de 4,518.03 metros lineales, incluyendo una nueva línea de interconexión, así como dos ramales adicionales con servicio a nuevos puntos de entrega, para alcanzar una longitud total de 8,769.77 metros.

Conforme lo anterior, se desactivará la interconexión actual y se tendrá un nuevo punto adjunto, situándose en el kilómetro 694+400 con el Gasoducto de CENAGAS de 762 mm (30") de diámetro, tramo Minatitlán - Venta de Carpio, que cruza al Libramiento Norte del Valle de México cerca del tramo donde se realizó el "Punto de Interconexión" (Km 133+200 del Libramiento). La información del ducto del transportista, es:

Nombre del Transportista	CENAGAS
Km. en el punto de interconexión	KM 694+400
Tramo	Minatitlán – Venta de Carpio

Diámetro del ducto	30"	762 mm
Presión de operación	Max: 697 Min: 317	4,805.6 kPa 2,185.6 kPa

Actualmente, el sistema cuenta con cuatro Usuarios Finales, que para efectos del sistema de Distribución constituyen cuatro puntos de entrega del usuario Igasamex Bajío, S.de R.L. de C.V.

Los dos nuevos ramales que se consideran como proyecto proporcionarán servicio a tres nuevos puntos de entrega. El primer ramal será de servicio a dos nuevos puntos de entrega en el Parque Industrial Quetzalcoatl (Baños Monterrey y Rassini II), y el segundo tendrá como punto de entrega una zona habitacional situada en el lado Este de San Martín Texmelucan, Estado de Puebla.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

DOMICILIO DE LA

De tal forma, el sistema de distribución permitirá el suministro de Gas Natural a los siguientes puntos de entrega:

Existentes

Punto de Entrega 1: Sky EPS

Punto de Entrega 2: Global

Punto de Entrega 3:

Punto de Entrega 4: Rassini I

Proyecto

Punto de Entrega 5: Baños Mty

Punto de Entrega 6: Rassini II

Punto de Entrega 7: Caseta de Baja (servicio a doméstico)

Actividades para integración del sistema de distribución (Existente-Proyecto)

Se contempla como primera actividad desactivar la interconexión actual de 4" con el Gasoducto de CENAGAS, y en su lugar instalar, en un punto adjunto, una nueva tubería de 8", que será conectada a la Estación de Medición y Regulación (EMR) de interconexión existente, situada a la altura del km 133+200 del Libramiento Norte del Valle de México.

El ramal para servicio a usuarios en el Parque Industrial Quetzalcoatl, se conectará a la altura del cadenamiento 1+546.084 de una tubería existente de 6", que viene desde la EMR de interconexión y que da servicio específicamente a la empresa Sky EPS. Este ramal tendrá un diámetro de 6" en la mayor parte de su trayectoria, contando sólo con un tramo de 4", menor de 10 m lineales, en el punto de suministro al usuario Baños Monterrey. Su longitud total será de 1,192.83 m lineales.

En tanto que, el ramal destinado a distribuir Gas Natural en una zona habitacional situada en el lado Este de San Martín Texmelucan, se alimentará directamente desde la EMR de interconexión, a través de una tubería de 2" hasta una caseta de baja presión y, una vez regulada la presión para uso doméstico, continuará por una tubería de 4" de la cual se derivarán las líneas de 2" que darán servicio a casas habitación. La longitud total de este ramal será de 3,290.50 m lineales.

De manera complementaria, se llevarán habilitaciones en la tubería y estaciones de medición y regulación existentes, para dar cumplimiento a los requerimientos que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

En general, se resumen que se llevarán a cabo las siguientes actividades:

Punto de Interconexión.

Se colocará un nuevo punto de interconexión en las
COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Línea Regular de Interconexión (Esta tubería sustituirá la tubería actual de 4" DN)

- Adición de 34.7 m de tubería de 8 in

Estación de Medición y Regulación de interconexión

Los siguientes equipos de la Estación de Medición y Regulación de la caseta de Interconexión.

- Filtro Coalescente
- Equipo de medición de flujo
- Equipos de Regulación de presión

Línea Regular de distribución

- Adición de 1,183.37 m de tubería de 6" DN en Acero al carbón
- Adición de 9.46 m de tubería de 4" DN en Acero al carbón
- Adición de Válvulas de corte antes y después de cruces con autopistas
 - Cruce SCT – 1 (2 Válvulas)
 - Cruce SCT – 2 (2 Válvulas)
 - Cruce FFCC – 1 (2Válvulas)
 - Cruce FFCC – 2 (2 Válvulas)
- Adición de 469.46 m de tubería de 2" DN para usuarios Residenciales
- Adición de 614.5 m de tubería de 4" DN en Polietileno
- Adición de 1,689 m de tubería de 2" DN en Polietileno

Caseta de Baja

- Adición de caseta de Baja, para dar servicio a usuarios residenciales

Casetas de puntos de entrega industriales

Nuevos puntos de entrega para el Usuario Igasamex Bajío, S. de R.L. de C.V.

- Adición de caseta del Punto de Entrega 5
- Adición de caseta del Punto de Entrega 6

Usuarios finales Existentes



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

- Punto 1
 - Ajuste del sistema de seguridad para cumplir con la NOM-003-ASEA-2016
 - Cambio de color de pintura
 - Colocación de flechas de dirección de flujo
 - Cambio de medidor de flujo
 - Cambio de TRIM de reguladores (pasando de 30% a 50%)
- Punto 2
 - Ajuste del sistema de seguridad para cumplir con la NOM-003-ASEA-2016
 - Cambio de color de pintura
 - Colocación de flechas de dirección de flujo
- Punto 3
 - Ajuste del sistema de seguridad para cumplir con la NOM-003-ASEA-2016
 - Cambio de color de pintura
 - Colocación de flechas de dirección de flujo
- Punto 4
 - Ajuste del sistema de seguridad para cumplir con la NOM-003-ASEA-2016
 - Cambio de color de pintura
 - Colocación de flechas de dirección de flujo

Trayectoria (línea existente y en proyecto)

Para un mayor entendimiento de lo antes descrito, a continuación se hace una reseña de la trayectoria que tiene la tubería existente, así como de la nueva interconexión y los ramales en proyecto.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Descripción de Trayectoria

TABLA 7. TUBERÍA DE INTERCONEXIÓN.

Origen	Destino	Dirección	Especificación	Longitud (m)	Estatus	Comentario	Coordenadas
1		N/A	N/A	N/A	Desactivado	Desactivado	N/A
1A		N/A	N/A	N/A	Operando	Interconexión actual, este registro será actualizado	19°17'01.67630" N 98°24'41.20779" O
1B		N/A	N/A	N/A	Alcance del Proyecto	Interconexión	19°17'01.67630" N 98°24'41.20779" O
1	2	Sur	API 5L X42 (2in); AC	28.2 m	Desactivado	Desactivada	
1A	2A	Sur	A106/153 (SCH 40) (4in); AC	31 m	Operando	Línea Regular de Interconexion; línea que será desactivada	
1B	2B	Sur	API 5L X42 (8in); AC	34.7 m	Alcance del Proyecto	Línea Regular de Interconexion	
3		N/A	N/A	N/A	Alcance del Proyecto	EMR de Interconexión	19°17'00.51620" N 98°24'41.38755" O
3	4	Este	API 5L X42 (6in); AC	5.34	Operando	Línea regular	
4	5	Sur	API 5L X42 (6in); AC	14.66	Operando	Línea regular	
3	13	Este	API 5L X42 (3in); AC	3.05	Operando	Línea Regular	

Notas: La tubería indicada en los puntos 1 – 2, será desactivada por el cambio en el tipo de permiso.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

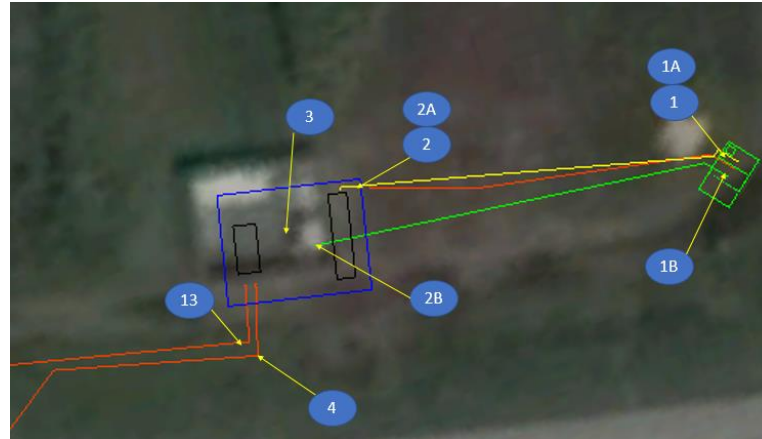


TABLA 8. SEGMENTOS EXISTENTES EMR INTERCONEXIÓN A LLEGADA DEL PARQUE INDUSTRIAL QUETZALCOATL.

Origen	Destino	Dirección	Especificación	Longitud (m)	Estatus	Comentario	Coordenadas
5	6	Sureste	API 5L X42 (6in); AC	66.55	Operando	Línea Regular	
6	7	Sur	API 5L X42 (6in); AC	1,197.431	Operando	Línea Regular	
7	8	Sureste	API 5L X42 (6in); AC	96.019	Operando	Línea Regular	
13	14	Sur	API 5L X42 (3in); AC	828.976	Operando	Línea Regular	
14	15	Este	API 5L X42 (3in); AC	47.974	Operando	Línea Regular	
15	16	Sur	API 5L X42 (3in); AC	403.71	Operando	Línea Regular	
16	17	Sureste	API 5L X42 (3in); AC	116.29	Operando	Línea Regular	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



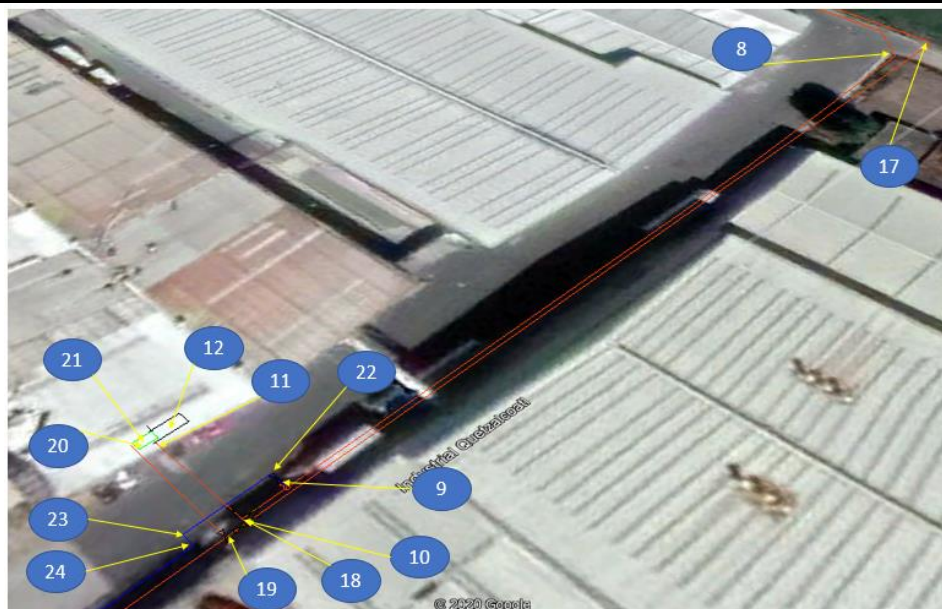
COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

TABLA 9. SEGMENTOS EXISTENTES PARA PUNTOS DE ENTREGA 1 Y 2.

Origen	Destino	Dirección	Especificación	Longitud (m)	Estatus	Comentario	Coordenadas
8	9	Suroeste	API 5L X42 (6in); AC	135.0	Operando	Línea Regular	
9	10	Suroeste	API 5L X42 (6in); AC	5.715	Operando	Línea Regular	
10	11	Oeste	API 5L X42 (6in); AC	15.5	Operando	Línea Regular	
12		N/A	N/A	N/A	Operando	Punto de entrega 1	
17	18	Suroeste	API 5L X42 (3in); AC	149.134	Operando	Línea regular	
18	19	Suroeste	API 5L X42 (3in); AC	2.51	Operando	Línea regular	
19	20	Oeste	API 5L X42 (3in); AC	17.84	Operando	Línea Regular	
21		N/A	N/A	N/A	Operando	Punto de entrega 2	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

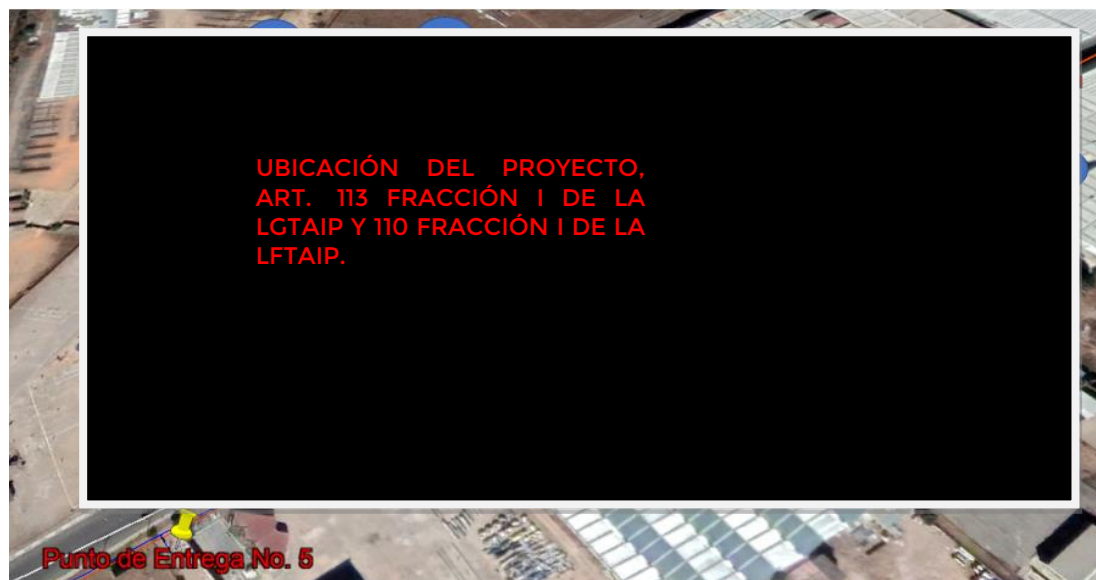


DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

TABLA 10. SEGMENTO EXISTENTE PARA PUNTO DE ENTREGA 3.

Origen	Destino	Dirección	Especificación	Longitud (m)	Estatus	Comentario	Coordenadas
19	25	Suroeste	API 5L X42 (3in); AC	231.79	Operando	Línea Regular	
25	28	Noroeste	API 5L X42 (3in); AC	153	Operando	Línea Regular	
28	29	Suroeste	API 5L X42 (3in); AC	49.37	Operando	Línea Regular	
29	30	Norte	API 5L X42 (3in); AC	16.58	Operando	Línea Regular	
31		N/A	N/A	N/A	Operando	Punto de entrega 3	



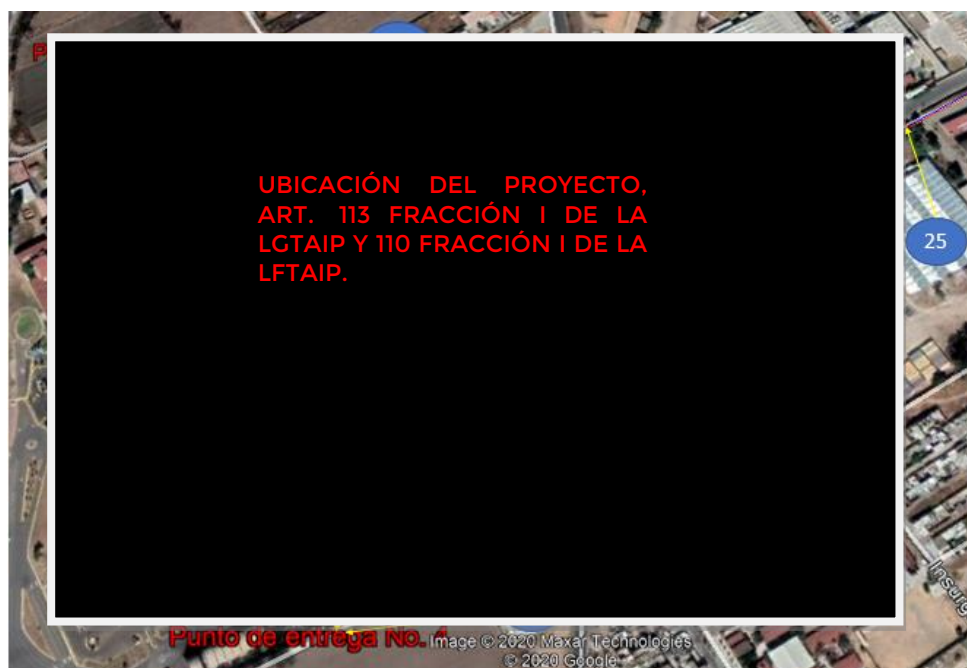
COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

TABLA 11. SEGMENTO EXISTENTE PARA PUNTO DE ENTREGA 4.

Origen	Destino	Dirección	Especificación	Longitud (m)	Estatus	Comentario	Coordenadas
25	33	Sur	API 5L X42 (3in); AC	299.375	Operando	Línea Regular	
33	34	Sureste	API 5L X42 (3in); AC	140	Operando	Línea Regular	
34	35	Sur	API 5L X42 (3in); AC	252.243	Operando	Línea Regular	
35	36	Oeste	API 5L X42 (3in); AC	3.68	Operando	Línea Regular	
37		N/A	N/A	N/A	Operando	Punto de entrega 4	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

TABLA 12. SEGMENTOS DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN A TUBERÍA DE 6" Y LÍNEA REGULAR PARA SERVICIO A NUEVOS PUNTOS DE ENTREGA 5 Y 6.

Origen	Destino	Dirección	Especificación	Longitud (m)	Estatus	Comentario	Coordenadas
9	22	Oeste	API 5L X42 (6in); AC	2.728	Alcance del Proyecto	Línea Regular	
22	23	Sur	API 5L X42 (6in); AC	11.13	Alcance del Proyecto	Línea Regular	
23	24	Oeste	API 5L X42 (6in); AC	1.91	Alcance del Proyecto	Línea Regular	
37	38	Sur	API 5L X42 (6in); AC	444.232	Alcance del Proyecto	Línea Regular	
38	39	Este	ASTM A-53 Gr. B (4in)	9.46	Alcance del Proyecto	Línea Regular	
40		N/A	N/A	N/A	Alcance del Proyecto	Punto de entrega 5	
38	41	Sur	API 5L X42 (6in); AC	100	Alcance del Proyecto	Línea Regular	
41	42	Sureste	API 5L X42 (6in); AC	140	Alcance del Proyecto	Línea Regular	
42	43	Suroeste	API 5L X42 (6in); AC	45.768	Alcance del Proyecto	Línea Regular	
43	44	Oeste	API 5L X42 (6in); AC	434.362	Alcance del Proyecto	Línea Regular	
44	45	Sur	API 5L X42 (6in); AC	3.239	Alcance del Proyecto	Línea Regular	
47		N/A	N/A	N/A	Alcance del Proyecto	Punto de entrega 6	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

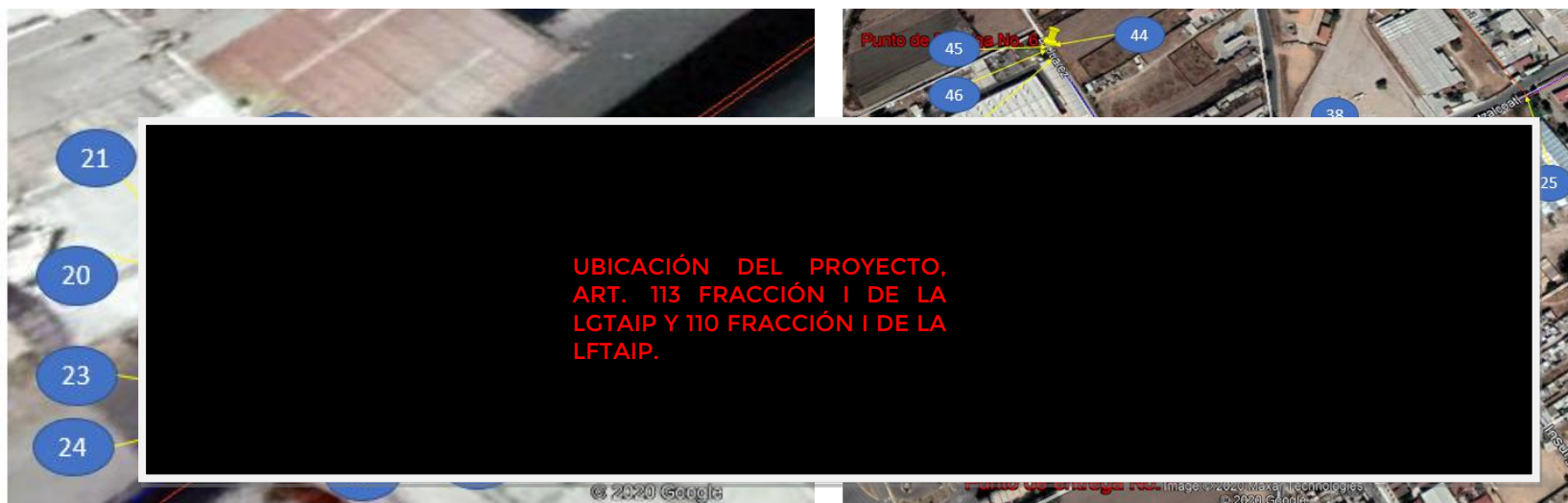


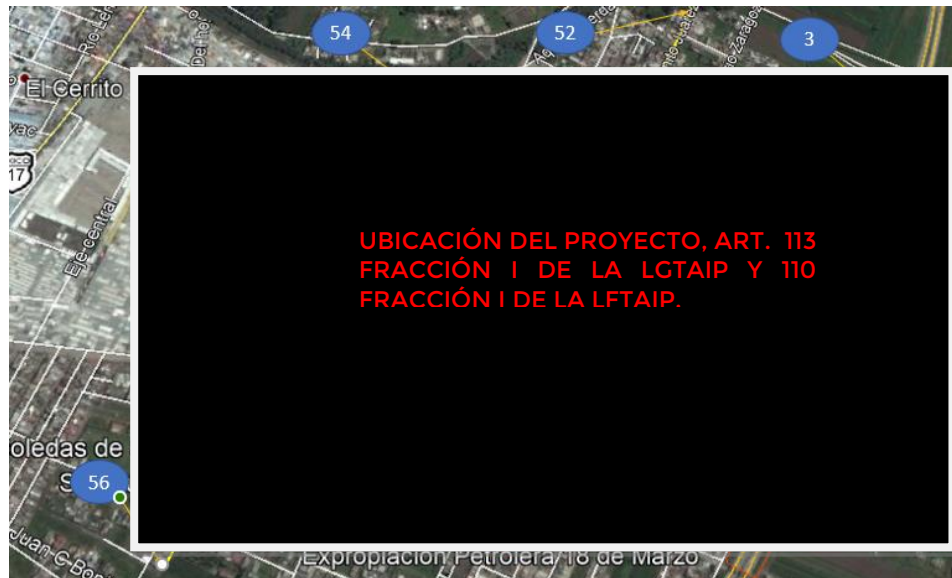
Tabla 13. Segmentos del proyecto EMR Interconexión a punto de entrega 7 (Caseta de Baja y línea regular para servicio a nuevos puntos de entrega domésticos). **COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

Origen	Destino	Dirección	Especificación	Longitud (m)	Estatus	Comentario	Coordenadas
3	48	Oeste	API 5L X42 (2in)	341	Alcance de Proyecto	Línea Regular	
48	49	Sur	API 5L X42 (2in)	176	Alcance de Proyecto	Línea Regular	
49	50	Este	API 5L X42 (2in)	470	Alcance de Proyecto	Línea Regular	
50		N/A	N/A	N/A	Alcance de Proyecto	Caseta de Baja	
50	51	Noroeste	MD SDR 11 (4in)	257	Alcance de Proyecto	Línea Regular PE	
51	52	Norte	MD SDR 11 (2in)	845	Alcance de Proyecto	Línea Regular PE	
51	53	Noroeste	MD SDR 11 (4in)	333	Alcance de Proyecto	Línea Regular PE	
53	54	Norte	MD SDR 11 (2in)	532	Alcance de Proyecto	Línea Regular PE	
53	55	Noroeste	MD SDR 11 (4in)	24.5	Alcance de Proyecto	Línea Regular PE	
55	56	Sur	MD SDR 11 (2in)	312	Alcance de Proyecto	Línea Regular PE	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted] DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Especificaciones de ducto.

Nombre o segmento del ducto	Origen (km)	Destino (km)	Coordenadas UTM				Espesor (in)	Diámetro (in)	Presión de Prueba Hidrostática (kg/cm²)	Especificación del ducto	Código de diseño	Presión de diseño y operación (kg/cm2)		
			Inicio		Fin							Min	Norm al	Máx
			X	Y	X	Y								
Tubería existente														
Línea regular existente 1 Desde EMR Interconexión con tubería 6" Existente - Válvula de seccionamiento VS-LRE1-1	LRE1 0+000	LRE1 0+020.47					0.188	6	78.04	Acero al carbón API 5L X42	ASME B 31.8	D:52 O:19	D:52 O:19.7	D:52 O:20
Línea regular existente 1 Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE1-1 - Válvula de seccionamiento VS-LRE1-2	LRE1 0+020.47	LRE1 0+086.07					0.188	6	78.04	Acero al carbón API 5L X42	ASME B 31.8	D:52 O:19	D:52 O:19.7	D:52 O:20
Línea regular existente 1 Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE1-2 - Válvula de seccionamiento VS-LRE1-3	LRE1 0+086.07	LRE1 1+526.84					0.188	6	78.04	Acero al carbón API 5L X42	ASME B 31.8	D:52 O:19	D:52 O:19.7	D:52 O:20
Línea regular existente 1 Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE1-3 – EMR Punto de entrega 1 (Sky)	LRE1 1+526.84	LRE1 1+540.85					0.188	6	78.04	Acero al carbón API 5L X42	ASME B 31.8	D:52 O:19	D:52 O:19.7	D:52 O:20
Línea regular existente 2 Desde EMR Interconexión con tubería 3" Existente - Válvula de seccionamiento VS-LRE2-1	LRE2 0+000	LRE2 0+821.23					0.188	3	78.04	Acero al carbón API 5L X42	ASME B 31.8	D:52 O:19	D:52 O:19.7	D:52 O:20



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Nombre o segmento del ducto	Origen (km)	Destino (km)	Coordenadas UTM				Espesor (in)	Diámetro (in)	Presión de Prueba Hidrostática (kg/cm²)	Especificación del ducto	Código de diseño	Presión de diseño y operación (kg/cm2)		
			Inicio		Fin							Min	Norm al	Máx
			X	Y	X	Y								
Línea regular existente 2 Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE2-1 - Válvula de seccionamiento VS-LRE2-2	LRE2 0+821.23	LRE2 0+886.30					0.188	6	78.04	Acero al carbón API 5L X42	ASME B 31.8	D:52 O:19	D:52 O:19.7	D:52 O:20
Línea regular existente 2 Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE2-2 - Válvula de seccionamiento VS-LRE2-5 (Punto de entrega 4 – Rassini I)	LRE2 0+886.3	LRE2 2+497.91					0.188	6	78.04	Acero al carbón API 5L X42	ASME B 31.8	D:52 O:19	D:52 O:19.7	D:52 O:20
Línea regular existente 2 Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE2-3 ubicada en cadenamiento 1+553.03 de la tubería 6” existente – Punto de entrega 2 (Denim)	LRE2A 0+000	LRE2A 0+017.46					0.188	6	78.04	Acero al carbón API 5L X42	ASME B 31.8	D:52 O:19	D:52 O:19.7	D:52 O:20
Línea regular existente 2 Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE2-4 ubicada en cadenamiento 1+798.51 de la tubería 6” existente – Punto de entrega 3 (Oxiquímica)	LRE2B 0+000	LRE2B 0+230.42					0.188	6	78.04	Acero al carbón API 5L X42	ASME B 31.8	D:52 O:19	D:52 O:19.7	D:52 O:20
Tubería en proyecto														
Línea de interconexión	LI 0+000	LI 0+0347					0.322	8	126.55	Acero al carbón A106/153	ASME B 31.8	D:84 O:22.3	D:84 O:35.6	D:84 O:48.4



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Nombre o segmento del ducto	Origen (km)	Destino (km)	Coordenadas UTM				Espesor (in)	Diámetro (in)	Presión de Prueba Hidrostática (kg/cm²)	Especificación del ducto	Código de diseño	Presión de diseño y operación (kg/cm2)		
			Inicio		Fin							Min	Norm al	Máx
			X	Y	X	Y								
Línea regular Ramal 1 Desde punto de interconexión con tubería existente de 6” - Válvula de seccionamiento VS-LRR1-1	LRR1 0+000	LRR1 0+001.82					0.188	6	78.04	Acero al carbón API 5L X42	ASME B 31.8	D:52 O:17.6	D:52 O:19.7	D:52 O:20
COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.														
Línea regular Ramal 1 Desde Válvula de seccionamiento VS-LRR1-1 – Válvula de seccionamiento VS-LRR1-2 en Punto de entrega 5 (Rassini II)	LRR1 0+001.82	LRR1 1+183.369					0.188	6	78.04	Acero al carbón API 5L X42	ASME B 31.8	D:52 O:17.6	D:52 O:19.7	D:52 O:20
Línea regular Ramal 1 Desde cadenamiento 0+460.000 de la tubería 6” proyecto – Válvula de seccionamiento VS-LRR1-3 en Punto de Entrega 6 (Baños Mty)	LRR1A 0+000	LRR1A 0+009.460					0.237	4	78.04	Acero al carbón A106/A53 Gr. B	ASME B 31.8	D:52 O:17.6	D:52 O:19.7	D:52 O:20
Línea regular Ramal 2 Desde EMR Interconexión existente – Válvula de seccionamiento VS-LRR2-1 previa a Caseta de Baja (usuarios domésticos)	LRR2 0+000	LRR2 0+987.000					0.154	2	10.5	Acero al carbón A106/A53 Gr. B	ASME B 31.8	D:52 O:17.6	D:52 O:19.7	D:52 O:20



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Nombre o segmento del ducto	Origen (km)	Destino (km)	Coordenadas UTM				Espesor (in)	Diámetro (in)	Presión de Prueba Hidrostática (kg/cm²)	Especificación del ducto	Código de diseño	Presión de diseño y operación (kg/cm2)		
			Inicio		Fin							Min	Normal	Máx
			X	Y	X	Y								
Línea regular Ramal 2 Desde Caseta de Baja (usuarios domésticos) – Tubería PE 4”	LRR2A 0+000	LRR2A 0+614.500					0.409	4	10.5	Polietileno SDR 11	ASME B 31.8	D:21 O:3.5	D:21 O: 4.2	D:21 O:7
Línea regular Ramal 2 Desde cadenamiento 0+257.000 de la tubería 4” PE proyecto – Tubería PE 2”	LRR2B 0+000	LRR2B 0+845.000					0.216	2	10.5	Polietileno SDR 11	ASME B 31.8	D:21 O:3.5	D:21 O: 4.2	D:21 O:7
Línea regular Ramal 2 Desde cadenamiento 0+590.000 de la tubería 4” PE proyecto – Tubería PE 2”	LRR2C 0+000	LRR2C 0+532.000					0.216	2	10.5	Polietileno SDR 11	ASME B 31.8	D:21 O:3.5	D:21 O: 4.2	D:21 O:7
Línea regular Ramal 2 Desde cadenamiento 0+614.500 de la tubería 4” PE proyecto – Tubería PE 2”	LRR2D 0+000	LRR2D 0+312.000					0.216	2	10.5	Polietileno SDR 11	ASME B 31.8	D:21 O:3.5	D:21 O: 4.2	D:21 O:7

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tubería actualmente instalada

Tubería Interconexión (a desactivar).

Especificación de Tubería Interconexión	Diámetro Nominal		Diámetro Exterior		Espesor		Longitud
	mm	in	mm	in	mm	in	m
A106/153 (SCH 40)	100	4	114.3	4.5	8.18	0.602	31 m
Total							31 m

Notas: Como parte del proyecto, esta tubería de la línea de interconexión en 4" DN será desactivada

Tubería Línea Regular Acero al Carbón.

Especificación de Tubería LR	Diámetro Nominal		Diámetro Exterior		Espesor		Longitud
	mm	in	mm	in	mm	in	m
API 5L X42	150	6	168	6.625	4.8	0.188	1,536.22
API 5L X42	80	3	88.9	3.5	4.8	0.188	2,715.52
Total							4,251.74

Gran Total	Suma de tubería de línea regular y tubería línea de interconexión						4,282.74



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tubería a instalar (proyecto)

Tubería Interconexión.

Especificación de Tubería Interconexión	Diámetro Nominal		Diámetro Exterior		Espesor		Longitud m
	mm	in	mm	in	mm	in	
A106/153 (SCH 40)	200	8	219.1	8.625	8.18	0.322	34.7
Total							34.7

Tubería Línea Regular Acero al Carbón.

Especificación de Tubería LR AC	Diámetro Nominal		Diámetro Exterior		Espesor		Longitud m
	mm	in	mm	in	mm	in	
API 5L X42	153	6	168	6.625	4.8	0.188	1,183.37
A106/A53 Gr. B	102	4	114	4.5	6.0	0.237	9.46
A106/A53 Gr. B	50	2	60.3	2.375	3.91	0.154	987
Total							2,179.8

Tubería Línea Regular Polietileno.

Especificación de Tubería LR PE	Diámetro Nominal		Diámetro Exterior		Espesor		Longitud m
	mm	in	mm	in	mm	in	
SDR 11 (MD) (Zona Residencial)	100	4	114.3	4.5	10.389	0.409	614.5
SDR 11 (MD) (Zona Residencial)	50	2	60.3	2.375	5.5	0.216	1,689
Total							2,303.50

Gran Total	Suma de tubería de acero en línea regular, tubería de acero en línea de interconexión y tubería de polietileno en línea regular	4,518.03 m



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tubería total del sistema

Especificación de Tubería Interconexión	Diámetro Nominal		Diámetro Exterior		Espesor		Longitud
	mm	in	mm	in	mm	in	m
A106/153 (SCH 40)	200	8	219.1	8.625	8.18	0.322	34.7
Total							34.7

Especificación de Tubería LR AC	Diámetro Nominal		Diámetro Exterior		Espesor		Longitud
	mm	in	mm	in	mm	in	m
API 5L X42	150	6	168	6.625	4.8	0.188	2,719.58
A106/A53 Gr. B	102	4	114	4.5	6.0	0.237	9.46
API 5L X42	80	3	88.9	3.5	4.8	0.188	2,715.52
API 5L X42	50	2	60.3	2.375	3.91	0.154	987
Total							6,431.56

Especificación de Tubería LR PE	Diámetro Nominal		Diámetro Exterior		Espesor		Longitud
	mm	in	mm	in	mm	in	m
SDR 11 (MD) (Zona Residencial)	100	4	114.3	4.5	10.389	0.409	614.5
SDR 11 (MD) (Zona Residencial)	50	2	60.3	2.375	5.5	0.216	1,689
Total							2,303.50

Gran Total	Suma de tubería de acero en línea regular, tubería de acero en línea de interconexión y tubería de polietileno en línea regular. Tanto del sistema existente, como las extensiones que se le harán.						8,769.77



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clase de localización

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART.
113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Nombre o segmento del ducto	Tipo de Clase de localización	Origen (km)	Destino (km)	Coordenadas UTM				Espesor (in)
				Inicio		Fin		
				X	Y	X	Y	
Tubería existente6								
Línea regular existente 1 Desde EMR Interconexión con tubería 6" Existente - Válvula de seccionamiento VS-LRE1-1	3	LRE1 0+000	LRE1 0+020.47					0.188
Línea regular existente 1 Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE1-1 - Válvula de seccionamiento VS-LRE1-2	3	LRE1 0+020.47	LRE1 0+086.07					0.188
Línea regular existente 1 Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE1-2 - Válvula de seccionamiento VS-LRE1-3	3	LRE1 0+086.07	LRE1 1+526.84					0.188
Línea regular existente 1 Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE1-3 – EMR Punto de entrega 1	3	LRE1 1+526.84	LRE1 1+540.85					0.188
Línea regular existente 2 Desde EMR Interconexión con tubería 3" Existente - Válvula de seccionamiento VS-LRE2-1	3	LRE2 0+000	LRE2 0+821.23					0.188
Línea regular existente 2 Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE2-1 - Válvula de seccionamiento VS-LRE2-2	3	LRE2 0+821.23	LRE2 0+886.30					0.188



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Nombre o segmento del ducto	Tipo de Clase de localización	Origen (km)	Destino (km)	Coordenadas UTM				Espesor (in)
				Inicio		Fin		
				X	Y	X	Y	
Línea regular existente 2 Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE2-2 - Válvula de seccionamiento VS-LRE2-5 (Punto de entrega 4 – Rassini I)	3	LRE2 0+886.3	LRE2 2+497.91					0.188
COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.								
Línea regular existente 2 Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE2-3 ubicada en cadenamiento 1+553.03 de la tubería 6” existente – Punto de entrega 2 (Denim)	3	LRE2A 0+000	LRE2A 0+017.46					0.188
Línea regular existente 2 Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE2-4 ubicada en cadenamiento 1+798.51 de la tubería 6” existente – Punto de entrega 3 (Oxiquímica)	3	LRE2B 0+000	LRE2B 0+230.42					0.188
Tubería en proyecto								
Línea de interconexión	3	LI 0+000	LI 0+0347					0.322
Línea regular Ramal 1 Desde punto de interconexión con tubería existente de 6” - Válvula de seccionamiento VS-LRR1-1	3	LRR1 0+000	LRR1 0+001.82					0.188
Línea regular Ramal 1 Desde Válvula de seccionamiento VS-LRR1-1 – Válvula de seccionamiento VS-LRR1-2 en Punto de entrega 5 (Rassini II)	3	LRR1 0+001.82	LRR1 1+183.369					0.188
Línea regular Ramal 1 Desde cadenamiento 0+460.000 de la tubería 6” proyecto – Válvula de seccionamiento VS-LRR1-3 en Punto de Entrega 6 (Baños Mty)	3	LRR1A 0+000	LRR1A 0+009.460					0.237



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Nombre o segmento del ducto	Tipo de Clase de localización	Origen (km)	Destino (km)	Coordenadas UTM				Espesor (in)
				Inicio		Fin		
				X	Y	X	Y	
Línea regular Ramal 2 Desde EMR Interconexión existente – Válvula de seccionamiento VS-LRR2-1 previa a Caseta de Baja (usuarios domésticos)	3	LRR2 0+000	LRR2 0+987.000					0.154
Línea regular Ramal 2 Desde Caseta de Baja (usuarios domésticos) – Tubería PE 4"	3	LRR2A 0+000	LRR2A 0+614.500					0.409
Línea regular Ramal 2 Desde cadenamiento 0+257.000 de la tubería 4" PE proyecto – Tubería PE 2"	3	LRR2B 0+000	LRR2B 0+845.000					0.216
Línea regular Ramal 2 Desde cadenamiento 0+590.000 de la tubería 4" PE proyecto – Tubería PE 2"	3	LRR2C 0+000	LRR2C 0+532.000					0.216
Línea regular Ramal 2 Desde cadenamiento 0+614.500 de la tubería 4" PE proyecto – Tubería PE 2"	3	LRR2D 0+000	LRR2D 0+312.000					0.216

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Válvulas de seccionamiento

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART.
113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	ID	Sección	Estatus	Coordenadas UTM	
				X	Y
1	VS-LI	Válvula de corte general - EMR Interconexión	Existente		
2	VS-LRE1-1	Línea regular existente 1 - Cruce Autopista Arco Norte Oeste	Existente		
3	VS-LRE1-2	Línea regular existente 1 - Cruce Autopista Arco Norte Este	Existente		
3	VS-LRE1-3	Línea regular existente 1 – Servicio a Punto de entrega 1 (Sky)	Existente		
5	VS-LRE2-1	Línea regular existente 2 - Cruce Autopista Arco Norte Oeste	Existente		
6	VS-LRE2-2	Línea regular existente 2 - Cruce Autopista Arco Norte Este	Existente		
7	VS-LRE2-3	Línea regular existente 2 – Servicio a Punto de entrega 2 (Denim)	Existente		
8	VS-LRE2-4	Línea regular existente 2 – Servicio a Punto de entrega 3 (Oxiquímica)	Existente		
9	VS-LRE2-5	Línea regular existente 2 – Servicio a Punto de entrega 4 (Rassini I)	Existente		
10	VS-LRR1-1	Interconexión a ducto 6" existente - Línea regular Ramal 1	Proyecto		
11	VS-LRR1-2	Línea regular Ramal 1 - Servicio a Punto de entrega 5 (Rassini II)	Proyecto	561,119.00	
12	VS-LRR1-3	Línea regular Ramal 1 - Servicio a Punto de entrega 6 (Baños Mty)	Proyecto		
13	VS-LRR2-1	Línea regular Ramal 2 - Llegada a Punto de entrega 7 (Caseta de Baja para consumo residencial)	Proyecto	561,460.24	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

[REDACTED]

CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Cruzamientos

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART.
113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

TABLA 14. CRUZAMIENTO LÍNEA DE INTERCONEXIÓN (LI).

Zona de interés	Cadenamiento	Longitud (m)	Coordenadas UTM de inicio trayectoria		Coordenadas UTM final de trayectoria	
			X	Y	X	Y
DDV PEMEX existente	0+021.36	Puntual				

TABLA 15. CRUZAMIENTOS EN LÍNEA REGULAR EXISTENTE 1 (LRE1)

Zona de interés	Cadenamiento	Longitud (m)	Coordenadas UTM de inicio trayectoria		Coordenadas UTM final de trayectoria	
			X	Y	X	Y
Cruce con Autopista Arco Norte	0+020.47	65.7			561,877.59	2,132,225.86

TABLA 16. CRUZAMIENTOS EN LÍNEA REGULAR EXISTENTE 2 (LRE2)

Zona de interés	Cadenamiento	Longitud (m)	Coordenadas UTM de inicio trayectoria		Coordenadas UTM final de trayectoria	
			X	Y	X	Y
Cruce con Autopista Arco Norte	0+828.20	65.07			561,675.39	2,131,480.47
Cruce con calle Moyontzingo	2+240.61	57.20			561,586.87	2,130,221.42

TABLA 17. CRUZAMIENTOS EN LÍNEA REGULAR RAMAL 1 (LRR1)

Zona de interés	Cadenamiento	Longitud (m)	Coordenadas UTM de inicio trayectoria		Coordenadas UTM final de trayectoria	
			X	Y	X	Y
Tubería 6" existente para servicio a EMR SKY EPS	0+008.45	Puntual				
Tubería 3" existente para	0+010.87	Puntual				



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Zona de interés	Cadenamiento	Longitud (m)	Coordenadas UTM de inicio trayectoria		Coordenadas UTM final de trayectoria	
			X	Y	X	Y
servicio a EMR Global						
Tubería 3" existente para servicio a EMR Oxiquímica	0+258.36	Puntual				
Cruce con carretera Camino a Moyotzingo	0+700.76	28.42			561,559.12	2,130,258.42

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

TABLA 18. CRUZAMIENTOS EN LÍNEA REGULAR RAMAL 2 (LRR2).

Zona de interés	Cadenamiento	Longitud (m)	Coordenadas UTM de inicio trayectoria		Coordenadas UTM final de trayectoria	
			X	Y	X	Y
Línea de Alta Tensión Catenaria 01 a Catenaria 02	0+018.98	36.60			561,823.39	2,132,240.03
Línea de Alta Tensión Catenaria 03 a Catenaria 04	0+120.16	30.46			561,799.93	2,132,147.93

Sistemas de Protección contra la corrosión.

Protección mecánica:

La tubería de línea regular de acero estará recubierta utilizando la especificación Fusión Bond Epoxic (FBE) de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (National Associated of Pipe Coating Applicators) y dicho recubrimiento será realizado en la planta del fabricante. Para el caso de las uniones soldadas de la tubería y accesorios, así como transición suelo – aire (de la línea) se usa el sistema Poliken de cinta y primario y/o recubrimiento RAM 100.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

En el caso de las interconexiones donde se dejan válvulas de sacrificio, éstas se quedan encapsuladas con recubrimientos y sellantes para garantizar la protección mecánica y evitar corrosión.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Protección mecánica.

Concepto	Especificación
Tubería aérea	Sand blast a metal blanco SSPC-SP 10 Primario Acabado
Transición tubería aérea-enterrada	RAM-100 Recubrimiento epóxico de altos sólidos
Tubería enterrada	Fusión Bond Epoxic (FBE) de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (National Associated of Pipe Coating Applicators) recubierto en fábrica). En su defecto, la tubería se protegerá mediante el uso de poliken
Uniones soldadas enterradas y reparaciones	Sistema de cintas mecánica y anticorrosiva POLIKEN

Protección catódica:

El gasoducto se protege por medio de ánodos de magnesio de 32 lb.

Se instalan estaciones de prueba para lecturas periódicas de voltaje, cumpliendo con lo establecido en la NOM-003-ASEA-2016.

Ánodos e Sacrificio actualmente instalados.

Seccion	Ánodo de 32 lb	Ubicación	Toma de potencial	Ubicación en Ramal
Línea Regular existente (6in)	1	km 0+266.5	N/A	N/A
Línea Regular existente (6in)	1	km 0+446.5	N/A	N/A
Línea Regular existente (6in)	1	km 0+695.6	N/A	N/A
Línea Regular existente (6in)	1	km 0+899.8	N/A	N/A
Línea Regular existente (6in)	1	km 1+080.1	1	Km 1+077.02
Línea Regular existente (6in)	1	km 1+240.4	1	km 1+549.481
Línea Regular existente (3in)	1	Km 0+213.0	1	Km 0+083.4
Línea Regular existente (3in)	1	km 313.39	1	km 1+283.71
Línea Regular existente (3in)	1	km 0+414.7	1	km 1+461.81;
Línea Regular existente (3in)	1	km 0+621.6	1	Km 1+894.39
Línea Regular existente (3in)	1	km1+283.71	1	km 2+098.88
Línea Regular existente (3in)	1	km 1+846.69	1	km 2+230.44
Línea Regular existente (3in)	1	km 2+001.82	1	km 2+303.567
Línea Regular existente (3in)	N/A	N/A	1	km 2+491.618



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Ánodos de Sacrificio por Instalar en el sistema de distribución.

Sección	Ánodo de 32 lb	Ubicación	Toma de potencial	Ubicación en Ramal
Línea de Interconexión	1	Km 0+020.0	1	Km 0+031.0
Línea Regular Ramal 1	1	Km 0+050.0	N/A	N/A
Línea Regular Ramal 1	1	Km 0+247.2	N/A	N/A
Línea Regular Ramal 1	1	Km 0+447.2	N/A	N/A
Línea Regular Ramal 1	1	Km 0+640.0	1	Km 0+640.0
Línea Regular Ramal 1	1	Km 0+833.0	N/A	N/A
Línea Regular Ramal 1	1	Km 1+026.0	N/A	N/A
Línea Regular Ramal 1	1	Km 1+183.3	1	Km 1+183.3
Línea Regular Ramal 2	1	Km 0+150	1	Km 0+469



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted text]

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Instalaciones superficiales: Estaciones de regulación y/o medición.

Nombre	Ubicación (km) y/o coordenadas UTM	Pasos de regulación	Presión de operación primer paso de regulación (kg/cm ²)		Presión de operación segundo paso de regulación (kg/cm ²)		Flujo de diseño y operación (m ³ /h)		
			Entrada	Regulada	Entrada	Regulada	Min.	Normal	Máx
EMR interconexión		1	49	20	--	--	13,311.60	18,635.05	26,687.94
Caseta Punto de Entrega 1 (Sky EPS – Existente)		1	16.32	3.16	--	--	3,762.08	5,266.91	7,524.16
Caseta Punto de Entrega 2 (Global - Existente)		1	16.32	2.10	--	--	488.46	683.84	976.91
Caseta Punto de Entrega 3 (Oxiquímica - Existente)		1	15.5	2.10	--	--	490.84	687.17	981.67
Caseta Punto de Entrega 4 (Rassini I- Existente)		1	15.5	3.16	--	--	1,474.85	2,064.79	2949.70
Caseta Punto de Entrega 5 (Baños Mty – proyecto Ramal 1)		1	15.87	2.10	--	--	1,982.22	2,775.10	3,964.43



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

**DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

Nombre	Ubicación (km) y/o coordenadas UTM	Pasos de regulación	Presión de operación primer paso de regulación (kg/cm ²)		Presión de operación segundo paso de regulación (kg/cm ²)		Flujo de diseño y operación (m ³ /h)		
			Entrada	Regulada	Entrada	Regulada	Min.	Normal	Máx
Caseta Punto de Entrega 6 (Rassini II – proyecto Ramal 1)		1	16.32	2.10	--	--	5,312.53	7,437.54	10,625.05
Caseta Punto de Entrega 7 (Caseta de Baja – proyecto Ramal 2)		1	19	4	--	--	32	59	124

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Equipo en EMR

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMR INTERCONEXIÓN	
Filtro con by-pass	Eficiencia 99% sólidos de 1μ y mayores, así como para líquidos, de 0.5μ y mayores Capacidad: 22,569 MCFD
Válvula de corte principal	6" 600#
Medidor de flujo	Tipo: Turbina 6" (ANSI 600)
Regulador de Presión	Modelo: TA956DFO+FC+SSV
Válvula de alivio	6" 300# x 8" 150# Orificio: R P. Ajuste: 2,199.4 kPa (319 psig)
Computador de Flujo con comunicación remota	Scadapack 350
Registrador	N/A
Capacidad del tanque odorizante	500 gal.

EMR Interconexión										
Descripción	TAG	Año Fab.	Prueba de Presión kg/cm ²	Código	Presión kg/cm ²			Temperatura °C		
					Min	Normal	Máx.	Min	Normal	Máx.
Computador de flujo	FQI-01	2020	N/A	N/A	22.3	35.6	48.4	-15	25	50
Filtro coalescedor	FC-01	2020	104.1	ASME SEC VII DIV I	22.3	35.6	48.4			
Filtro de Gas seco	FS 01 /02	2020	104.1	ASME SEC VIII DIV. 1	22.3	35.6	48.4			
Medidor de flujo	FE 01/02	2020	127.55	ANSI B109.3	22.3	35.6	48.4	-15	25	50
Regulador de presión	PCV - 01 / 02	2020	104.1	EN 334, EN 14382, PED 2014/68/EU, ANSI B16.5, ANSI B16.34 CE-0062-PED-D-FCL-001-17-FRA	22.3	35.6	48.4	-15	25	50
Regulador de presión										
Válvula de Corte SSV										
Válvula de Seguridad	PSV-01	2020	104.1	ASME SEC VIII DIV. 1	22.3	35.6	48.4	-15	25	50



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMR PUNTO DE ENTREGA No. 1	
Filtro con by-pass	Filtro De Gas Seco Modelo "Y" 3" DN ANSI 300#
Válvula de corte principal	3" 300#
Medidor de flujo	Modelo: G-400 3" 300# Tipo: Turbina
Reguladores	Modelo: EZH 2" (Trim 50%) Piloto: PRX – 120 Resorte: 41 – 80 psig (blue)
Válvula de alivio	4" 300# 6" 150# Orificio: P P. Ajuste: 379.2 kPa (55 psig)
Válvula de alivio	4" 300# 6" 150# Orificio: N P. Ajuste: 417.1 kPa (60.5 psig)
Registrador	Micro corrector (30 Bar)

EMR PUNTO DE ENTREGA No. 1										
Descripción	TAG	Año Fab.	Prueba de Presión kg/cm2	Código	Presión kg/cm2			Temperatura °C		
					Min	Normal	Máx.	Min	Normal	Máx.
Filtro de Gas seco	FS-01/01	2020	52	ASME SEC VIII DIV. 1	17.6	19	20	22	30	35
Medidor de Flujo tipo turbina	MR-01/01	2020	52	EN12261:2002 EN12261:A1-2006 OIML R137 1&2 (2014) MID 2014/32/EU	17.6	19	20	22	30	35
Regulador de Presión C/SSV	PCV-01-02/01	2020	52	(PED) 2014/68/EU DIN EN 334 (01.07.2009) DIN EN 14382 (01.07.2009)	17.6	19	20	22	30	35
Válvula de seguridad	PSV-01/01	2020	52	ASME SEC VIII DIV. 1	17.6	19	20	22	30	35



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Válvula de seguridad	PSV-02/01	2020	52	ASME SEC VIII DIV. 1	17.6	19	20	22	30	35

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMR PUNTO DE ENTREGA No. 2	
Filtro con by-pass	Filtro De Gas Seco Modelo "Y" 2" DN ANSI 300#
Válvula de corte principal	2" 300#
Medidor de flujo	Modelo: 3M740 2" 300# Tipo: Rotatorio
Reguladores	Modelo: EZR 2"X1" (Trim 60%)
Válvula de alivio I	3" 300# 4" 150# Orificio: K P. Ajuste: 310.3 kPa (45 psig)
Válvula de alivio II	3" 300# 4" 150# Orificio: K P. Ajuste: 341.3 kPa (49.5 psig)
Registrador	Micro corrector (30 Bar)

EMR PUNTO DE ENTREGA No. 2										
Descripción	TAG	Año Fab.	Prueba de Presión kg/cm2	Código	Presión kg/cm2			Temperatura °C		
					Min	Normal	Máx.	Min	Normal	Máx.
Filtro de Gas seco	FS-01/02	2020	52	ASME SEC VIII DIV. 1	17.6	19	20	22	30	35
Medidor de Flujo tipo rotatorio	MR-01/02	2020	52	ND	17.6	19	20	22	30	35
Regulador de Presión C/SSV	PCV-01-02/02	2020	52	(PED) 2014/68/EU DIN EN 334 (01.07.2009) DIN EN 14382 (01.07.2009)	17.6	19	20	22	30	35
Válvula de seguridad	PSV-01/02	2020	52	ASME SEC VIII DIV. 1	17.6	19	20	22	30	35



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Válvula de serguridad	PSV-02/02	2020	52	ASME SEC VIII DIV. 1	17.6	19	20	22	30	35



CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMR PUNTO DE ENTREGA No. 3	
Filtro con by-pass	Filtro De Gas Seco Modelo "Y" 2" DN ANSI 300#
Válvula de corte principal	2" 300#
Medidor de flujo	Modelo: 3M740 2" DN Marca: Dresser
Reguladores	Modelo: 627 2" ANSI 600" (Orificio ½") Resorte: 15 – 40 psig (Green)
Válvula de alivio I	2" (NPTM) X 3" (NPTH) Orificio: J S.P.: 40 psig
Válvula de alivio II	2" (NPTM) X 3" (NPTH) Orificio: J S.P.: 44 psig
Registrador	Micro corrector (30 Bar)

EMR PUNTO DE ENTREGA No. 3										
Descripción	TAG	Año Fab.	Prueba de Presión kg/cm2	Código	Presión kg/cm2			Temperatura °C		
					Min	Normal	Máx.	Min	Normal	Máx.
Filtro de Gas seco	FS-01/03	2020	52	ASME SEC VIII DIV. 1	17.6	19	20	22	30	35
Medidor de Flujo tipo rotatorio	MR-01/03	2020	52	ND	17.6	19	20	22	30	35
Regulador de Presión C/SSV	PCV-01-02/03	2020	52	(PED) 2014/68/EU DIN EN 334 (01.07.2009) DIN EN 14382 (01.07.2009)	17.6	19	20	22	30	35
Válvula de seguridad	PSV-01/03	2020	52	ASME SEC VIII DIV. 1	17.6	19	20	22	30	35
Válvula de seguridad	PSV-02/03	2020	52	ASME SEC VIII DIV. 1	17.6	19	20	22	30	35



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMR PUNTO DE ENTREGA No. 4	
Filtro con by-pass	Filtro De Gas Seco Modelo "Y" 2" DN ANSI 300#
Válvula de corte principal	2" 300#
Medidor de flujo	Modelo: G-160 3" 300# Tipo: Turbina
Reguladores	Modelo: EZR Trim 30% Piloto: PRX-120 Resorte: 41 – 80 psig (blue)
Válvula de alivio I	3" 300# 4" 150# Orificio: L P. Ajuste: 379.2 kPa (55 psig)
Válvula de alivio II	3" 300# 4" 150# Orificio: L P. Ajuste: 417.1 kPa (60.5 psig)
Registrador	Micro corrector (30 Bar)

EMR PUNTO DE ENTREGA No. 4										
Descripción	TAG	Año Fab.	Prueba de Presión kg/cm2	Código	Presión kg/cm2			Temperatura °C		
					Min	Normal	Máx.	Min	Normal	Máx.
Filtro de Gas seco	FS-01/04	2020	52	ASME SEC VIII DIV. 1	17.6	19	20	22	30	35
Medidor de Flujo tipo turbina	MR-01/04	2020	52	EN12261:2002 EN12261:A1-2006 OIML R137 1&2 (2014) MID 2014/32/EU	17.6	19	20	22	30	35
Regulador de Presión C/SSV	PCV-01-02/04	2020	52	(PED) 2014/68/EU DIN EN 334 (01.07.2009) DIN EN 14382 (01.07.2009)	17.6	19	20	22	30	35
Válvula de seguridad	PSV-01/04	2020	52	ASME SEC VIII DIV. 1	17.6	19	20	22	30	35



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Válvula de seguridad	PSV-02/04	2020	52	ASME SEC VIII DIV. 1	17.6	19	20	22	30	35

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMR PUNTO DE ENTREGA No. 5	
Filtro con by-pass	Filtro De Gas Seco Modelo "Y" 6" DN ANSI 300#
Válvula de corte principal	6" 300#
Medidor de flujo	Modelo: G-650 6" 300# Tipo: Turbina
Reguladores1	Modelo: Mooney 4" (Trim 35%) Resorte: Series 20 (Silver) 10 – 40 psig
Slam Shut	Set point: 44 psig Resorte: 25 – 90 psig (Blue)
Válvula de alivio	6" ANSI 300# 8" ANSI 300# Orificio: 6in FB Set Point: 40 psig

EMR PUNTO DE ENTREGA No. 5										
Descripción	TAG	Año Fab.	Prueba de Presión kg/cm2	Código	Presión kg/cm2			Temperatura °C		
					Min	Normal	Máx.	Min	Normal	Máx.
Filtro de Gas seco	FS-01/05	2020	52	ASME SEC VIII DIV. 1	17.6	19	20	22	30	35
Medidor de Flujo tipo turbina	FE-01/05	2020	52	EN12261:2002 EN12261:A1-2006 OIML R137 1&2 (2014) MID 2014/32/EU	17.6	19	20	22	30	35
Regulador de Presión	PCV-01-02/05	2020	52	EN 334 ISO 9001-2008	17.6	19	20	22	30	35
Válvula de corte Slam Shut	SHV-01-02/05	2020	52	ISO-9001-2008 CE-0062-PED-D-FCL-001-17-FRA	17.6	19	20	22	30	35



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Válvula de serguridad	PSV-01/05	2020	52	ASME SEC VIII DIV. 1	17.6	19	20	22	30	35



CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMR PUNTO DE ENTREGA No. 6	
Filtro con by-pass	Filtro De Gas Seco Modelo "Y" 3" DN ANSI 300#
Válvula de corte principal	3" 300#
Medidor de flujo	Modelo: G-160 3" 300# Tipo: Turbina
Reguladores (Trabajador)	Regulador de Presión TA956DFO 2" ANS 300# P. Ajuste Monitor: 206.8 kPa (30 psig)
Reguladores (Monitor y SSV)	Regulador de Presión TA956DFO + SSV 2" ANS 300# P. Ajuste Monitor: 227.5 kPa (33 psig) P. Ajuste SSV: 248.2 kPa (36 psig)
Válvula de alivio	N/A
Registrador	Microcorrecor 30 bar

EMR PUNTO DE ENTREGA No. 6										
Descripción	TAG	Año Fab.	Prueba de Presión kg/cm2	Código	Presión kg/cm2			Temperatura °C		
					Min	Normal	Máx.	Min	Normal	Máx.
Filtro de Gas seco	FS-01/06	2020	52	ASME SEC VIII DIV. 1	17.6	19	20	22	30	35
Medidor de Flujo tipo turbina	FE-01/06	2020	52	EN12261:2002 EN12261:A1-2006 OIML R137 1&2 (2014) MID 2014/32/EU	17.6	19	20	22	30	35
Regulador de Presión C/SSV	PCV-01-02/06	2020	52	(PED) 2014/68/EU DIN EN 334 (01.07.2009) DIN EN 14382 (01.07.2009)	17.6	19	20	22	30	35
Regulador de presión	PCV-03-04/06	2020	52	EN 334 ISO 9001-2008	17.6	19	20	22	30	35



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO EMR PUNTO DE ENTREGA No. 7	
Filtro con by-pass	Filtro De Gas Seco Modelo "Y" 2" DN ANSI 300#
Válvula de corte principal	2" 300#
Medidor de flujo	Modelo: 3M 300# 2" DN Marca: Dresser
Reguladores	Modelo: 627 2" ANSI 600" (Orificio 1/8")
Válvula de alivio I	2" (NPTM) X 2" (NPTH) Orificio: C S.P.: 70 psig
Válvula de alivio II	2" (NPTM) X 2" (NPTH) Orificio: C S.P.: 77 psig
Registrador	Micro corrector (30 Bar)

Odorización

En la EMR de interconexión, se instalará un sistema de odorización, con las siguientes características:

Tipo de Odorización: Inyección
Capacidad: 500 galones

El punto de monitoreo del odorante será el punto más alejado de la inyección, el cual corresponderá al usuario Rassinii II.

Sistemas informáticos que permitan el monitoreo de las condiciones de operación

La caseta de interconexión cuenta con un sistema SCADA de acuerdo con los requerimientos del trasportista. Dicho sistema transmite las condiciones de la estación en tiempo real.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted Address Block]
DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN Y REGULACIÓN

Filosofía de operación

Estación de Interconexión

El gas entrará a la estación de regulación y medición, y el primer elemento que pasará será el filtro coalescente. El filtro contará con un by-pass que permitirá dar mantenimiento a dicho elemento.

Posterior a la etapa de filtración, el gas entrará al medidor tipo turbina, el volumen que pasa por el medidor depende de la presión y la temperatura; la corrección a condiciones estándar se hace por medio del computador de flujo que corrige por P, T y Z. La sección de medición cuenta con una línea de arranque para la adecuada operación del medidor y un medidor de respaldo.

Enseguida, el gas pasará por el equipo de regulación, donde la presión será regulada, desde el valor que tenga en el ducto del transportista, hasta la presión requerida de 290 psig.

El regulador instalado contará con diversos sensores, con cortes consecutivos de presión que funcionan en forma interdependiente, si alguno de ellos dejará de funcionar el otro tomaría el mando completo del sistema, permitiendo que la operación sea continua.

En la operación normal con una presión mínima de entrada de 317 psig, el flujo entrará al regulador y este entregará una presión final de 290 psig.

La presión a la entrada de la regulación puede variar, sin embargo, la presión a la salida se conservará en 290 psi.

Finalmente, se instalará una válvula de seguridad marca Mercer la cual relevará el gas a la atmósfera en caso de que llegara a existir alguna falla en los equipos de regulación. Siendo el set point de está a 319 psig.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Estación de Medición y Regulación en punto de entrega

El primer elemento por el que pasará el gas al entrar a la estación de regulación y medición, en su línea principal, será el filtro tipo “Y” que protegerá los equipos posteriores al retener partículas que serán acumuladas en su rejilla de filtrado, permitiendo una limpieza periódica; posteriormente el gas entrará a la sección de medición (la cual cuenta con un by-pass), y en seguida a la sección de regulación que regulará la presión a las condiciones requeridas por los usuarios, la línea secundaria (by-pass) cuenta con un sistema de regulación, y sólo operará en caso de falla de algún elemento de la línea principal o por mantenimiento de éstos. Por último, como elemento principal de protección por sobrepresión se instala una válvula de seguridad

La presión a la entrada de la regulación puede variar, sin embargo, la presión a la salida se conservará la presión requerida por el usuario.

Finalmente, se instalará una válvula de seguridad, la cual relevará el gas a la atmósfera en caso de que llegara a existir alguna falla en los equipos de regulación.

De acuerdo con el requerimiento de la NOM-003-ASEA-2016, en el caso de las casetas que operará a más de 100 psig cuenta con un segundo elemento de protección por sobrepresión.

Los elementos principales de la estación de medición y regulación de lo usuarios pertenecientes al sistema de distribución de gas natural texmelucan son los siguientes:

Equipo
Medidor de flujo
Manómetros
Filtro de gas seco
Reguladores y válvulas de corte asociadas
Válvula de seguridad (2º elemento de protección por sobrepresión)

Notas:

- Para el caso del punto de entrega 6, no se cuenta con una válvula de seguridad, sino con un arreglo tipo working monitor, en combinación de un sistema de corte por alta presión.
- Para el punto de entrega 7, el sistema se encuentra protegido por un doble sistema de seguridad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VI.3. CRITERIOS DE DISEÑO DE PROCESO

METODOLOGÍA Y LOS CRITERIOS UTILIZADOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA

Metodología

- a) Determinar la demanda potencial en el área.
- b) Determinar la capacidad máxima instalada de cada uno de los usuarios potenciales y la presión requerida.
- c) Selección de la ruta.

Para la selección de la ruta del ducto se toman en cuenta los siguientes criterios:

- La menor longitud posible.
- El menor número de curvas.
- La menor pendiente.
- El menor número de cruzamientos con vías de ferrocarril, caminos, ríos, zonas inundables y carreteras.
- Cercanía a carreteras y caminos para facilitar la construcción, revisión y mantenimiento.
- Evitar el cruce por zonas boscosas y áreas o cultivos de alto valor.
- Evitar terrenos erosionados o agresivos.
- Evitar pasar por zonas turísticas o de potencial turístico.
- Evitar pasar por zonas de monumentos arqueológicos, artísticos o históricos.
- Aprovechar derechos de vía existentes.
- Referenciar la ruta de la tubería apoyado en herramientas para el Sistema de Información Geográfica conforme a la Norma Técnica para el Sistema Geodésico Nacional, emitida por el INEGI.

- d) Diseño de la red

Diseño hidráulico

Usando el software Gasworks con la ecuación de Weymouth se modela la red y se determina, presión de operación, material, diámetro(s) de la tubería y la presión mínima en los nodos. Para el diseño inicial de la red se utiliza la capacidad instalada de todos los usuarios, una vez operando el sistema se caracteriza y define la demanda máxima instantánea real y permite definir la capacidad disponible para otros usuarios y la fórmula que mejor simula la operación real del sistema.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

La selección de la fórmula para el modelado se basa en la recomendación del Pipeline Rules of Thumb Handbook recomienda el uso del modelo de Weymouth en aplicaciones para sistemas de transmisión; sin embargo, menciona que también es utilizada en sistemas de distribución y recolección. Por su parte, El "PDHENGINEER.COM Course No. 0-5001, Gas Pipeline Hydraulics, E. Shashi Menon, P.E.", establece que la ecuación de Weymouth se utiliza para calcular caudales y presiones en los sistemas de distribución y recolección de gas de alta presión.

$$Q = 1312.5 \frac{T_b}{P_b} \left(\frac{\Delta P}{SGT_f L Z} \right)^{0.5} D^{2.667} E$$

Where,

$$\Delta P = P_1^2 - P_2^2$$

Diseño mecánico

El espesor está basado en las fórmulas incluidas en la NOM-003-ASEA-2016, y el espesor mínimo que puede ser manipulado durante la construcción sin que el tubo deforme durante su manejo normal

Tubería de Acero al Carbón

Tubería de Polietileno

$$t = \frac{PD}{2SFET}$$

$$P = \frac{2 \times 0.32 S_h}{SDR - 1}$$

Adicional al espesor requerido por la presión de operación se consideran las cargas externas.

- Se diseña la caseta de interconexión
- Se diseñan las casetas de puntos de entrega



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Criterios

Los criterios utilizados para el diseño del sistema son los siguientes:

Elemento	Criterios
Interconexión con trasportista	- Presión mínima en el ducto de transporte - Máxima Presión Permisible de operación del ducto de transporte - Velocidad máxima de 60 ft/s o lo que el trasportista solicite
Ducto de interconexión	- Presión mínima en el ducto de transporte - Máxima Presión Permisible de operación - Velocidad máxima de 60 ft/s o lo que el trasportista solicite
EMR de interconexión	- Para el diseño inicial: Capacidad instalada de todos los usuarios potenciales identificados - Presión mínima en el ducto de transporte - Máxima Presión Permisible de operación del ducto de transporte - Presión de operación de la red de distribución - Velocidad máxima de 60 ft/s o lo que el trasportista solicite
EMR de Usuario	- Presión de Llegada a la EMR - Reguladores de Presión (20% - 80%) - Presión de Salida

CRITERIOS DE DISEÑO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

El gasoducto se construirá bajo los procedimientos de construcción bajo los resultados del diseño, con el fin de evitar esfuerzos indeseables en la tubería.

Así mismo, toda la obra se llevará a cabo bajo los parámetros indicados en los procedimientos de construcción.

Instalación de la tubería

Profundidad mínima

Durante todo el trayecto, el gasoducto tendrá un espesor de cubierta mínimo de 0.60 m.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

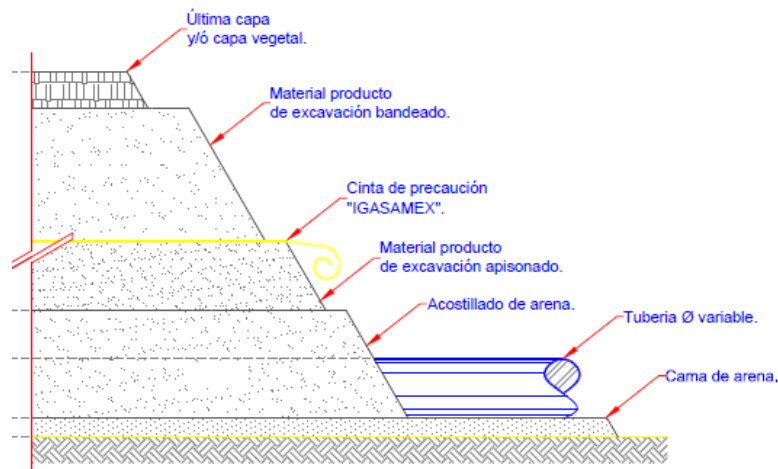
Separación

En su trayectoria, el ducto tendrá las siguientes separaciones.

- Separación mínima entre la tubería de Distribución y cualquier estructura subterránea como por ejemplo tuberías de drenaje, agua potable, vapor o combustible debe ser de 30 (treinta) centímetros.
- Separación mínima entre un ducto de Distribución con instalaciones eléctricas y de comunicación, debe ser de 1 metro.

Cinta de advertencia

Se instalará cinta plástica de PRECAUCION 40 cm. arriba del lomo de la tubería de AC.



RELLENO CON MATERIAL
PRODUCTO EXCAVACIÓN (ALZADO LATERAL)
03 (COTAS EN METROS)

Válvulas de seccionamiento

Las válvulas que sean instaladas en el sistema serán libres de mantenimiento, por lo que no requieren un registro y sólo se deja una tapa para la operación de la misma; así mismo, las válvulas serán de cierre rápido.

Posición

Se instalan válvulas de seccionamiento en las siguientes posiciones:

En cada ramal de servicio previo a la caseta de medición y regulación de cada usuario

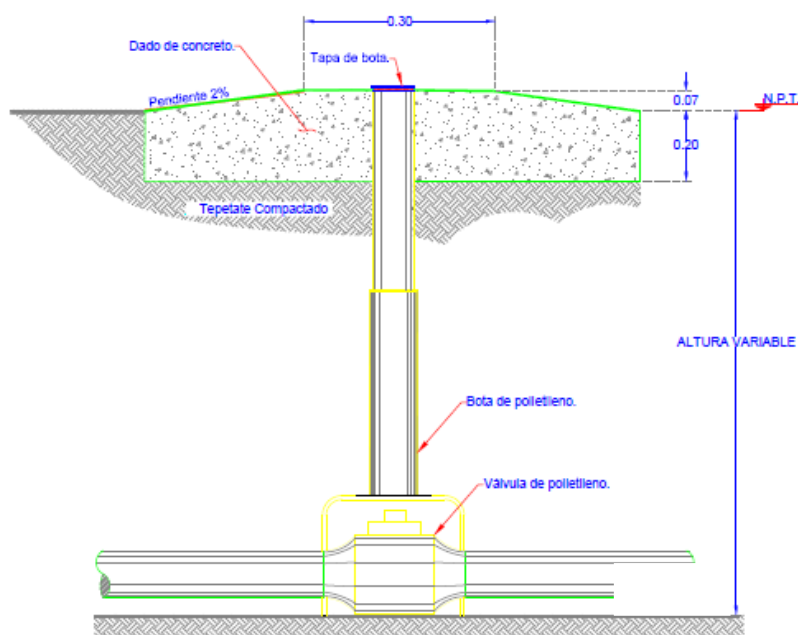


COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Estándar de instalación

Las válvulas de seccionamiento de acero de extremos soldables a tope (en acero), se instalan en forma subterránea y con bota de servicio.



Posición y tipo de señalamientos

Letreros

- A ambos lados del cruce de un camino público.
- Como mínimo a cada 1000 m para Clases de localización 1 y 2, 500 m para Clases de localización 3 y 100 m para Clases de localización 4.
- En cambios de dirección mayores a 30 grados.
- En las instalaciones superficiales tales como Estaciones de regulación, Estaciones de regulación y medición, rectificadores de corriente, estaciones de odorización.

Tachuelas

Donde el uso de letreros no sea posible, sobre el eje del ducto cada 50 metros.

Pruebas no destructivas

La tubería de acero será radiografiada al 100%



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Pruebas de hermeticidad

Línea de Interconexión (AC)

Tubería	Prueba	Presión	Duración
Acero al Carbón	Neumática	1,800 psig	24 horas
Acero al Carbón	Hidrostática	1,800 psig	8 horas

Línea regular de distribución (AC)

Tubería	Prueba	Presión	Duración
Acero al Carbón	Neumática	1,110 psig	24 horas
Acero al Carbón	Hidrostática	1,110 psig	8 horas

Línea regular de distribución (PE)

Tubería	Prueba	Presión	Duración
Polietileno	Neumática	150 psig	24 horas
Polietileno	Hidrostática	150 psig	8 horas

Memorias de bases de diseño

Se anexan las siguientes memorias de diseño:

- Cálculo de los sistemas de medición, control y protección por sobrepresión:
 - Caseta de Usuario Baños Mty (FSCI 7.3.3 DIS-018-GNP Texmelucan_Baños Mty).
 - Caseta de Usuario Rassini II (FSCI 7.3.3 DIS-018-GNP Texmelucan_Rassini II)
 - Caseta de Baja (FSCI 7.3.3 DIS-018-GNP TEXMELUCAN_EMR BAJA)
- Hojas de Diseño Tuberías y Accesorios:
 - Ducto de interconexión AC 8" (FSCI 7.3.2 DIS-018-GNP Texmelucan_LI Gr B).
 - Gasoducto Tubería de AC 6" y 4" (FSCI 7.3.2 DIS-018-GNP Texmelucan_LR 6in y 4ina)
 - Gasoducto Tubería de PE 2" (FSCI 7.3.2 DIS-018-GNP-Texmelucan_LR_PE 2in)
 - Gasoducto Tubería de PE 4" (FSCI 7.3.2 DIS-018-GNP-Texmelucan_LR_PE 4in)
 - Caseta de usuario Baños Mty - aguas arriba y aguas abajo de la regulación (FSCI 7.3.2 DIS-018-GNP Texmelucan_Baños Mty).
 - Caseta de usuario Rassini II - aguas arriba de la regulación (FSCI 7.3.2 DIS-018-GNP Texmelucan_Rassini II)
 - Caseta de Baja (FSCI 7.3.2 DIS-018-GNP Texmelucan_Baja).
- Memoria protección catódica:
 - Tubería Interconexión (DIS-018-GNP Texmelucan_PC_LI).
 - Tubería Ramal AC (DIS-018-GNP Texmelucan_PC_LR).



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VI.3.1. Sustancias peligrosas

TABLA 19. SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS MANEJADAS EN EL PROCESO.

Nombre químico de la sustancia (IUPAC)	No. CAS	Riesgo químico					Flujo en m3/h	Presión de descarga kg/m ² (psi)	Temperatura (°C)	Capacidad total			Tipo de almacenamiento	Cantidad de reporte en el Listado de Actividades Altamente Riesgosas
		C	R	E	T	I				Máxima de proceso	Máxima de transporte	Máxima de almacenamiento (Ton)		
Gas Natural	8006-14-2		X			X	26,687.90	49 (697) Interconexión	Ambiente	--	974.40 kg (Contenido en tubería)	--	No se almacena	Segundo Listado Artículo 4°, Inciso a. Cantidad de reporte = 500 kg (Metano)



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VI.3.2. Hojas de seguridad

Con el objetivo de dar cumplimiento al Apartado 6.3 de la Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015 (Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo), se anexa la Hoja de Datos de Seguridad del Gas Natural.

Es importante señalar que el formato e información contenida en las mencionadas hojas de seguridad, cumple puntualmente con los requisitos de la NOM-018-STPS-2015, que entre otros aspectos consideran:

- Cuentan con información inmediata para instrumentar medidas preventivas o correctivas en el centro de trabajo.
- Están integradas en idioma español.
- Contienen la información establecida en el Capítulo 9 de la NOM-018-STPS-2015.
- La información es confiable, para que su uso normal reditúe en una atención adecuada para el cuidado de la vida y la salud humana o para controlar una emergencia.
- No se dejan espacios en blanco. Si la información requerida no es aplicable o no está disponible, se anotan las siglas NA o ND respectivamente, según sea el caso.
- Las hojas de datos de seguridad cuentan con revisión reciente y son sometidas a actualización en caso de existir nuevos datos referidos a la sustancia química peligrosa.

VI.4. VINCULACIÓN CON LOS PLANES DE DESARROLLO URBANO.

Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024

Dentro de la filosofía con la que se ha planteado el vigente plan nacional de desarrollo una de las metas primordiales es la reactivación de todos los procesos de producción de Pemex (Petróleos Mexicanos), con el único propósito de obtener las riquezas que están en el subsuelo y que serán el detonante para que el país alcance la soberanía energética.

El plan se sustenta en cinco objetivos estratégicos y 16 líneas de acción, entre las cuales destacan:



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

- Asegurar el incremento de reservas, enfocando la inversión donde siempre ha sido exitosa: las cuencas del sureste de aguas someras y tierra, así como las cuencas del norte convencionales.
- Desarrollar de manera acelerada los campos descubiertos, cuidando y garantizando siempre el máximo factor de recuperación.
- Reducción sistemática de costos, implementando nuevos procesos y nuevos modelos de contrato e incrementar el factor de recuperación en los campos maduros.

Asimismo, este plan sostiene que se encuentra comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Dentro del plan se define a este tipo de desarrollo como:

(...) *“la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades...”*¹.

Se plantea que esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

TABLA 20. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024.

Vinculación
Dentro del presente programa de desarrollo se detalla que el Poder Ejecutivo Federal atacará las causas profundas de la emigración mediante la creación de empleos dignos, el desarrollo regional, la edificación de un estado de bienestar y el impulso a los procesos de construcción de la paz.
En este sentido, el proyecto ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. consiste en la construcción, operación y mantenimiento de un ducto de gas natural, el cual otorgará empleos dignos, el desarrollo regional y la edificación de un estado de bienestar. Bajo este rubro, el proyecto ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. propone la diversificación de empleos en la zona durante sus diferentes etapas.

Fuente: DOF, 2019.

¹ Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024



Plan Estatal de Desarrollo 2019 – 2024 del estado de Puebla

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2019-2024 establece como base de la planeación el Desarrollo Estratégico Regional a través de los Ejes de Gobierno y los Enfoques Transversales, los cuales contienen objetivos, estrategias y líneas de acción orientados a alcanzar el equilibrio regional.

Esta visión estratégica tiene el propósito de impulsar el crecimiento de las regiones y fortalecer a los municipios del estado. Para ello, la planeación del desarrollo y las acciones de gobierno se realizarán en el marco territorial de los 217 municipios, agrupados en regiones.

La parte esencial de la regionalización que se desarrolla, es que genere impacto en la población del estado mediante políticas públicas concretas, medibles y evaluables a través de resultados, haciendo coincidir la conectividad, la vocación productiva y la infraestructura disponible.

Esta regionalización privilegia la eficiencia económica con justicia social, igualdad de condiciones y oportunidades, así como una distribución equitativa de la riqueza, del conocimiento y del poder de decisión. De esta manera, lo presentado en el PED, relacionado al Desarrollo Estratégico Regional, se reflejará de manera específica en los Programas de Desarrollo Estratégico Regional, donde se abordará de manera puntual los objetivos, estrategias y líneas de acción a impulsar para cada una de las regiones, acorde a sus características y condiciones.

El PED 2019-2024 se conforma por cuatro Ejes de Gobierno y un Eje Especial, mediante los cuales se facilitará la capacidad de responder a las diferentes barreras que existen; se consideran, además, cuatro Enfoques Transversales cuya finalidad es mejorar la problemática actual y alcanzar los objetivos desde un enfoque integral.

El Eje 1 está enfocado en Seguridad Pública, Justicia y Estado de derecho; el Eje 2 va encaminado a la Recuperación del Campo Poblano; el Eje 3 lleva una dirección al Desarrollo Económico para Todas y Todos y el Eje 4 está enfocado en la Disminución de las Desigualdades.

Por otro lado, el Eje Especial va encaminado a un Gobierno Democrático, Innovador y Transparente. Mientras que los cuatro Enfoques Transversales son: Infraestructura, Igualdad Sustantiva, Pueblos Originarios y Cuidado Ambiental y Cambio Climático, de tal manera que este capítulo se le dará orientación al último enfoque transversal.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Las líneas de acción son:

TABLA 21. VINCULACIÓN CON EL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2019-2024 DEL ESTADO DE PUEBLA.

Núm.	Líneas de acción	Vinculación con el proyecto
1	Generar esquemas de desarrollo sostenible en la entidad con perspectiva de género para reducir las brechas de desigualdad.	Uno de los ejes centrales para el bienestar de los poblanos es el satisfacer sus necesidades energéticas sin comprometer el recurso a las generaciones futuras, sin embargo, una de las problemáticas ambientales que existen a lo largo del país, así como en la región donde se pretende construir el ducto de gas, es la deforestación, ya que en la región aún se consume biomasa forestal para la generación de energía. La combustión de gas natural ha demostrado ser energéticamente superior al generar una mínima emisión de gases a la atmosfera por un mayor poder calorífico, a diferencia de otros combustibles. Por lo que no contraviene al desarrollo sostenible de la entidad. Por otro lado, la contratación del personal obedecerá a sus actitudes técnicas y profesionales, de ninguna manera se le dará prioridad atendiendo aspectos como sexo, religión o etnias, por lo que no existirá discriminación y con esto disminuir la brecha de desigualdad.
2	Implementar esquemas para la generación de espacios inclusivos con perspectiva de género.	Al igual que en el punto anterior, el proyecto generará empleos, los cuales, para su contratación no discriminará raza, preferencia sexual o si pertenecen a alguna población indígena.
3	Impulsar mecanismos que propicien la conservación sustentable de los recursos hídricos y que propicien el acceso y uso sostenible.	Por la naturaleza del proyecto, no existirá un gran consumo de los recursos hídricos.
4	Promover sistemas de Infraestructura resiliente y sustentable para la disminución de vulnerabilidades y riesgos.	Todo el ducto e infraestructura intrínseca del proyecto atenderá aspectos de calidad nacional, así como internacional, atendiendo las Leyes, Reglamentos, así como Normas Oficiales Mexicanas, en especial la NOM-003-ASEA-2016, la cual establece las especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para el diseño, construcción, pre arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento de los sistemas de distribución de gas natural y de gas licuado de petróleo por ductos.
5	Fortalecer la infraestructura vial que propicie el uso de medios de transporte sustentables con perspectiva de género interseccional y enfoque a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplica.
6	Incrementar y mejorar la infraestructura para la adecuada valorización, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.	No aplica, sin embargo, en todas las etapas y fases del proyecto se realizará el manejo integral de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, así como residuos peligrosos y de aguas residuales.
7	Promover infraestructura sustentable considerando la eficiencia y transición energética.	Todo el ducto e infraestructura intrínseca del proyecto atenderá aspectos de calidad nacional, así como internacional, atendiendo las Leyes, Reglamentos, así como Normas Oficiales Mexicanas, en especial la NOM-003-ASEA-2016. El gas natural ha demostrado ser



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Núm.	Líneas de acción	Vinculación con el proyecto
		energéticamente superior al no generar grandes cantidades de residuos, así como una mínima emisión de gases a la atmosfera por una mayor combustión del recurso, a diferencia de otros combustibles fósiles.
8	Proteger y conservar la riqueza biodiversa con un sentido de pertenencia e identidad.	El sitio donde se pretende construir el ducto no presenta usos de suelo forestal, asimismo, no se detectó presencia de especies de flora y fauna con algún estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que no se compromete a la biodiversidad.
9	Promover mecanismos que propicien la capacidad adaptativa de los pueblos indígenas ante el cambio climático.	No aplica.
10	Promover esquemas para la erradicación de prácticas discriminatorias, estereotipos de género y otras formas de exclusión, con prioridad a los pueblos indígenas.	El proyecto generará empleos, los cuales, para su contratación no discriminará raza, preferencia sexual o si pertenecen a alguna población indígena.
11	Promover esquemas de sensibilización con perspectiva de género para impulsar la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, con prioridad a los pueblos indígenas.	El proyecto generará empleos, los cuales, para su contratación no discriminará raza, preferencia sexual o si pertenecen a alguna población indígena.
12	Promover el uso sostenible de los recursos naturales y propiciar áreas de recuperación con perspectiva de género e identidad.	No se realizará extracción de recursos naturales. El proyecto generará empleos, los cuales, para su contratación no discriminará raza, preferencia sexual o si pertenecen a alguna población indígena.
13	Promover el ejercicio de los derechos humanos, así como el desarrollo de hábitos y costumbres en beneficio de los recursos naturales para mitigar los efectos del cambio climático.	El gas natural juega un papel protagonista en un mundo preocupado por la reducción de las emisiones contaminantes y la generación de energía limpia y respetuosa con el entorno al ser energéticamente superior y generando menos residuos y emisiones de gases a la atmósfera a diferencia de otros combustibles fósiles.
14	Desarrollar capacidades de adaptación en servicios ecosistémicos para mitigar el cambio climático aprovechando los saberes de los pueblos indígenas.	El gas natural juega un papel protagonista en un mundo preocupado por la reducción de las emisiones contaminantes y la generación de energía limpia y respetuosa con el entorno al ser energéticamente superior y generando menos residuos y emisiones de gases a la atmósfera a diferencia de otros combustibles fósiles. Este punto no aplica, toda vez que, durante mucho tiempo, los pueblos autóctonos utilizaban la biomasa forestal para la producción de energía lumínica y térmica, la cual es altamente contaminante y sin una visión de reforestación de las zonas donde extrae la madera, esta termina deforestándose, trayendo consigo grandes impactos ambientales.
15	Impulsar el uso de ecotecias para el aprovechamiento doméstico sostenible y de bienestar.	No aplica.
16	Desarrollar mecanismos de planeación territorial y ecológica que propicien la participación de los pueblos indígenas.	No aplica.
17	Atender de manera integral el saneamiento y la recuperación del Río Atoyac.	No aplica, sin embargo, en el trazo del ducto no se afectarán cuerpos de agua superficiales, y los cauces que atravesará el ducto son intermitentes, no obstante, se realizará el manejo integral de residuos con el fin de evitar la contaminación de aguas subterráneas y



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Núm.	Líneas de acción	Vinculación con el proyecto
		superficiales.

Fuente: GEP, 2019.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted text block]

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Plan de Desarrollo Municipal de San Martín Texmelucan, Puebla 2018 – 2021

El Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 (PMD) es el documento mediante el cual se define el camino que debe seguir el gobierno de San Martín Texmelucan, y que posibilita la identificación de los objetivos y las líneas de acción que se llevarán a cabo durante la administración.

El PMD contiene cuatro ejes estratégicos, los cuales son: Eje 1: Seguridad ciudadana, paz, justicia e instituciones sólidas; Eje 2: Bienestar, equidad y desarrollo inclusivo; Eje 3: Crecimiento económico, empleo y productividad; y el Eje 4: Territorio seguro, sostenible y resiliente.

Por otro lado, el PMD contiene cuatro ejes transversales los cuales son: Eje 1: Seguridad ciudadana, paz, justicia e instituciones sólidas; Eje 2 Bienestar, equidad y desarrollo inclusivo; Eje 3: Crecimiento económico, empleo y productividad; y el Eje 4: Territorio seguro, sostenible y resiliente, de tal manera que los párrafos siguientes se enfocarán al último eje transversal. En la siguiente tabla se exponen las líneas de acción aplicables en materia de impacto ambiental, excluyendo ejes estratégicos y ejes transversales que no tienen vinculación en materia de impacto ambiental.

TABLA 22. VINCULACIÓN AL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE SAN MARTÍN TEXMELUCAN.

Líneas de acción	Vinculación
Objetivo: Fortalecer las capacidades de las instancias de gobierno municipal para el ordenamiento urbano y territorial sustentable del Municipio, a fin de contribuir con la reducción de las vulnerabilidades de sus habitantes. Estrategia: Promover procesos de planeación mediante una perspectiva de urbanización inclusiva y sostenible	
4. Regular los cambios de uso de suelo en el Municipio, con transparencia y atendiendo a las necesidades presentes y futuras del territorio.	Para el desarrollo del presente proyecto no se realizará cambios de uso de suelo. El sitio donde se pretende instalar el ducto tiene uso de suelo agrícola y urbano.
9. Contribuir con la restauración del equilibrio ecológico, favoreciendo la participación ciudadana, la academia, la industria y demás organizaciones interesadas en el Municipio.	Durante el desarrollo del proyecto no se realizará un desequilibrio ecológico, toda vez que la localización de los impactos generados durante la construcción y operación de proyecto son puntuales y temporales. Una vez realizada la etapa de construcción, las zonas de afectación serán restauradas y su superficie quedará colonizado por el estrato herbáceo, esto con la siembra de gramíneas.
10. Establecer mecanismos de coordinación con la federación, el estado, la academia y el sector social en temas relacionados con la conservación del medio ambiente y la protección animal.	Al realizar este proyecto no será necesario el derrumbe de arbolado o afectación de flora y fauna silvestre. Una vez finalizada la etapa de construcción se realizará la restauración de las áreas de afectación.
11. Contribuir con el diseño de normativa ambiental aplicable al ámbito comercial del Municipio y realizar acciones para su cumplimiento.	El desarrollo del proyecto cumplirá con las normas, leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas aplicables en materia ambiental.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

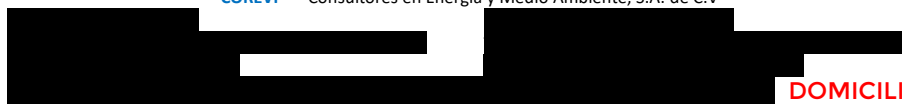


**DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

12. Brindar atención oportuna la ciudadanía para celebrar convenios de recolección de basura, expedición de dictámenes de factibilidad y otorgamiento de permisos de derribo y derrame de árboles.	Durante todas las fases del proyecto se otorgará un manejo integral de los residuos generados, por otro lado, no existirá el derribo de árboles, por lo que no será necesario solicitar permisos de derribo.
13. Propiciar la conservación del ambiente por medio de un proyecto de identificación de áreas naturales susceptibles de ser declaradas áreas protegidas.	El área donde se construirá el ducto no existe áreas naturales protegidas o zonas de conservación, asimismo, el sitio no presenta características para ser declarados áreas de conservación ambiental.
15. Diseñar esquemas de recolección de residuos sólidos que atiendan las necesidades del Municipio de forma eficiente e incorporen los criterios señalados por la normativa pertinente.	Durante todas las fases del proyecto se otorgará un manejo integral de los residuos generados.
16. Promover la conservación de los recursos naturales del Municipio a través de ecotecnologías.	No aplica, el proyecto consiste en la construcción, operación y mantenimiento de un ducto de distribución de gas natural.
17. Atender las recomendaciones emitidas por los órganos de los diversos niveles de gobierno en materia de derecho humano al medio ambiente sano.	El gas natural es considerado uno de los combustibles energéticamente más eficientes, además de no generar una gran cantidad de residuos y emisiones al ambiente, por lo que se cumple el lineamiento sobre el derecho humano a un ambiente sano.
22. Establecer esquemas de supervisión relacionados con las descargas de aguas residuales a fin de reducir la contaminación ambiental, en especial de los cuerpos de agua, y concientizar a los ciudadanos, industrias y demás actores relevantes sobre la normativa y buenas prácticas a este respecto.	Por la naturaleza del proyecto no se realizarán descargas de aguas residuales. El sitio presenta diferentes establecimientos para que los trabajadores puedan realizar sus necesidades fisiológicas. Sin embargo, si llegarán a existir sitios donde no se cuente con el servicio de sanitarios, se realizará la contratación de una empresa que rente sanitarios portátiles, la cual será la encargada de otorgar mantenimiento y presentar los permisos necesarios para el transporte, manejo y disposición final de aguas residuales por parte de SEMARNAT.
31. Establecer sistemas de alertamiento en zonas de riesgo por explosión de ductos y otras contingencias asociadas con el territorio del Municipio.	Todo el ducto e infraestructura intrínseca del proyecto atenderá aspectos de calidad nacional, así como internacional, atendiendo las Leyes, Reglamentos, así como Normas Oficiales Mexicanas, en especial la NOM-003-ASEA-2016, la cual establece las especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para el diseño, construcción, pre arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento de los sistemas de distribución de gas natural y de gas licuado de petróleo por ductos
32. Revisar y aprobar medidas de seguridad, programas internos de protección civil y planes de contingencia.	Todo el ducto e infraestructura intrínseca del proyecto atenderá aspectos de calidad nacional, así como internacional, atendiendo las Leyes, Reglamentos, así como Normas Oficiales Mexicanas, en especial la NOM-003-ASEA-2016, la cual establece las especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para el diseño, construcción, pre arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento de los sistemas de distribución de gas natural y de gas licuado de petróleo por ductos, asimismo se presentará un estudio de riesgo ambiental.
33. Diseñar e implementar planes de contingencia, en coordinación con los distintos órdenes de gobierno y la sociedad civil, para atender	Todo el ducto e infraestructura intrínseca del proyecto atenderá aspectos de calidad nacional, así como internacional, atendiendo las Leyes, Reglamentos, así como Normas Oficiales Mexicanas, en



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



**DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

oportunamente los riesgos que puedan presentarse en el territorio.	especial la NOM-003-ASEA-2016, la cual establece las especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para el diseño, construcción, pre arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento de los sistemas de distribución de gas natural y de gas licuado de petróleo por ductos, asimismo se presentará un estudio de riesgo ambiental.
34. Llevar a cabo desazolve y limpieza de zonas que representan peligro, como ríos y barrancas.	No aplica, el sitio donde se instalará el ducto no presenta zonas de peligro por ríos o barrancas.
37. Generar un esquema de atención y prevención de riesgos que incluya la participación social, con énfasis en la población más vulnerable.	Todo el ducto e infraestructura intrínseca del proyecto atenderá aspectos de calidad nacional, así como internacional, atendiendo las Leyes, Reglamentos, así como Normas Oficiales Mexicanas, en especial la NOM-003-ASEA-2016, la cual establece las especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para el diseño, construcción, pre arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento de los sistemas de distribución de gas natural y de gas licuado de petróleo por ductos, asimismo se presentará un estudio de riesgo ambiental.
Objetivo: Ampliar el acceso a servicios básicos y propiciar un entorno ordenado, seguro y accesible para los habitantes del Municipio. Estrategia: Ampliar el acceso y la cobertura de servicios básicos y desarrollar una imagen urbana para la construcción de una ciudad de primera	
6. Desarrollar proyectos integrales, en coordinación con programas federales y estatales, para el mejoramiento de la vivienda a través del uso de nuevas tecnologías sustentables y de ahorro de energía	El gas natural es considerado uno de los combustibles energéticamente más eficientes, además de no generar una gran cantidad de residuos y emisiones al ambiente, a diferencia de otros combustibles fósiles o del uso de biomasa forestal, por lo que se cumple con el ahorro de energía y tecnologías sustentables.
10. Promover el desarrollo de infraestructura de abasto y comercio que facilite la distribución y potencie las ventajas de Municipio.	El desarrollo del proyecto facilitará el abasto de gas natural a los usuarios finales. Generalmente el gas natural es transportado por camiones tanque, los cuales tienen desventajas en tiempo, tránsito, emisión de gases de combustión entre otros, a diferencia de un ducto.
18. Mantener y mejorar las áreas verdes, parques y jardines, así como las áreas deportivas.	No aplica, sin embargo, el área de afectación será restaurado una vez finalizada la etapa de construcción. La superficie afectada contará con estrato herbáceo, por lo que se conservará el suelo y se mitigará la infiltración de agua al subsuelo.
21. Diseñar esquemas de gestión integral de residuos sólidos que atiendan las necesidades del Municipio de forma eficiente e incorporen los criterios señalados por la normativa pertinente, así como los retos del territorio.	Durante todas las fases del proyecto se otorgará un manejo integral de los residuos generados.
22. Concientizar mediante talleres a la ciudadanía sobre la reducción, separación y reciclado de residuos, así como la corresponsabilidad en el mantenimiento de un entorno limpio y ordenado.	Durante todas las fases del proyecto se otorgará un manejo integral de los residuos generados, de modo que los trabajadores conocerán el manejo correcto de los residuos, tal como la marca la LGPGIR y su reglamento, así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
23. Impulsar el desarrollo de proyectos para la incorporación paulatina de energías alternativas en la prestación de servicios municipales.	El uso de gas natural tiene ventajas frente a otros combustibles fósiles.

Fuente: GMSMT, 2018.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

[Redacted Address Block]
DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

DOMICILIO,

VII. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

Delimitación del Sistema Ambiental (SA)

El Sistema Ambiental (SA) del proyecto puede ser definido como:

El conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a alguno o todos los demás componentes del sistema. Dada su naturaleza, todas las partes mantienen una interacción recíproca y cada parte puede influir en el comportamiento del conjunto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et al., 2007).

La intención de delimitar un SA no solo es el de definir el contexto espacial con base en el cual se calificarán los impactos ambientales que pudiera generar el proyecto, sino identificar los recursos ambientales que conforman los ecosistemas presentes, a fin de establecer una línea base que permita determinar confiablemente la integridad funcional del Sistema Ambiental en el cual pretende desarrollarse el proyecto.

Para delimitar el SA del proyecto “DIS-018-GNP- TEXMELUCAN”, ubicado en el Estado de Puebla, se empleó de acuerdo a la “Guía para la elaboración de análisis de riesgo para el sector hidrocarburo” como criterio principal la delimitación de una franja de 800 metros a ambos lados del Derecho de Vía (DDV) del proyecto y a lo largo de toda la trayectoria de este. La delimitación de este Sistema Ambiental varía al presentado en la Manifestación de Impacto ambiental, ya que el alcance de ese estudio pretende de alcances más ambientales y el presente documento de un entorno más específico de la zona donde se pretende el desarrollo del proyecto.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

FIGURA 4. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL
"DIS-018-GNP- TEXMELUCAN"

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VII.1. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

El estado de Puebla se caracteriza por tener los climas Templado subhúmedo y Cálido subhúmedo en la mayor parte de su superficie, abarcando la región central, norte y sureste de la entidad. No obstante, también presenta climas Seco y Semi-seco, Cálido húmedo y Templado húmedo en menor proporción en el resto de la entidad, sin dejar de lado que, debido a las diferencias altitudinales que se presentan en su interior, el clima llega a variar en las partes altas correspondiente a los volcanes (Popocatepetl, Iztaccíhuatl y La Malinche) llegando a tener un clima frío.

Al haber dado este antecedente, a continuación, se describen las condiciones climatológicas a una escala más puntual, es decir, a la escala en donde encuentra inmerso el SA.

VII.1.1. Clima.

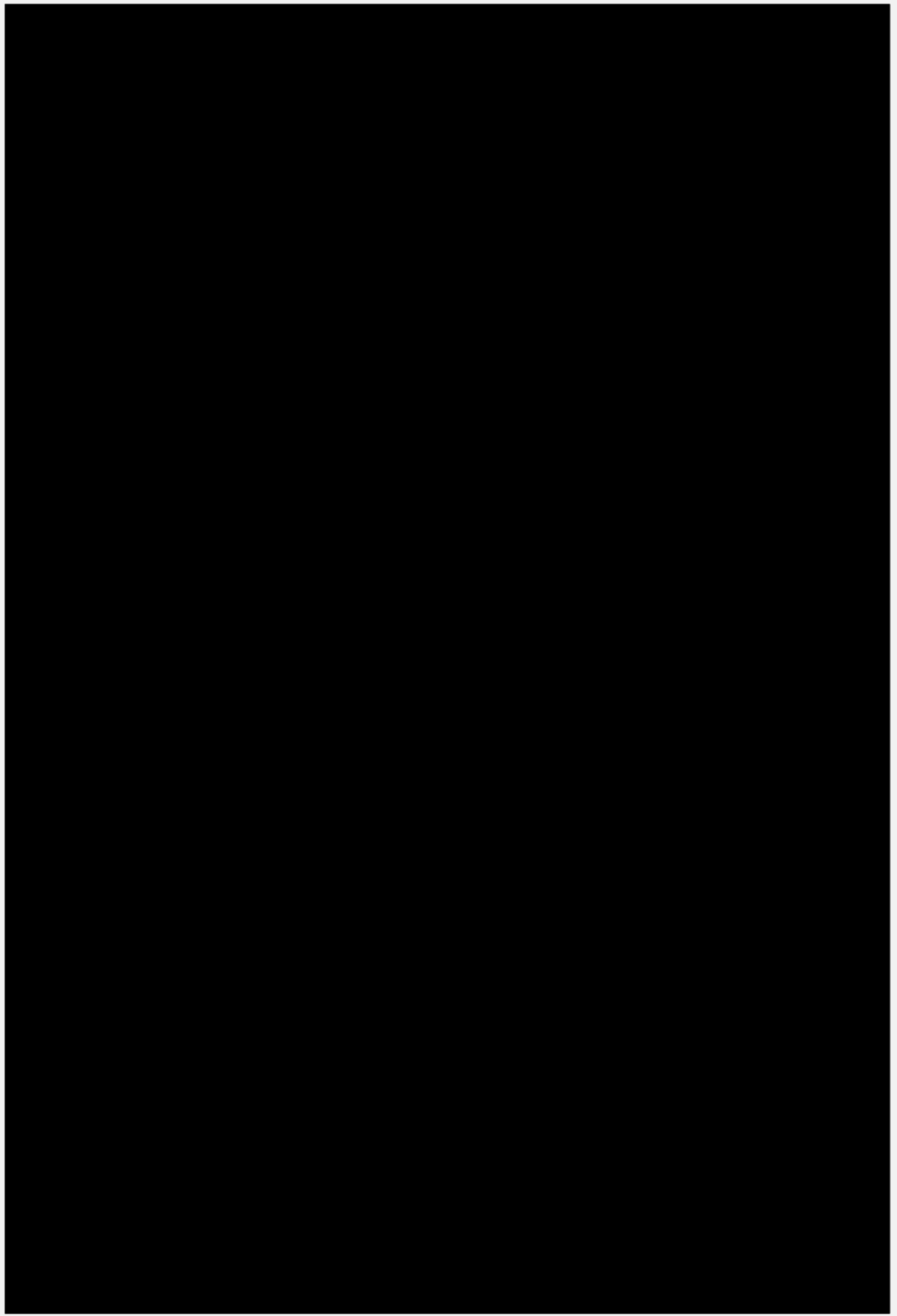
Con base a la consulta realizada a la clasificación climática de Köppen modificada por Enriqueta García (UNAM, 2004) y al conjunto de datos vectoriales climáticos, escala 1:1'000,000 (INEGI, 2008), el clima que predomina en el área del proyecto es el Templado Subhúmedo C(w1) (w).

Este clima se caracteriza por tener una temperatura media anual entre los 12°C y los 18°C, la media del mes más frío varía entre -3°C y 18°C y la del mes más caliente bajo 22°C. Presenta precipitación en el mes más seco menor de 40 mm, contemplando lluvias de verano con un índice de humedad entre 43.2 y 55 con un porcentaje de lluvia invernal del anual del 5 % al 10.2 % del total anual (UNAM, 2004).



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

FIGURA 5. UNIDAD CLIMÁTICA PRESENTE EN EL SA.



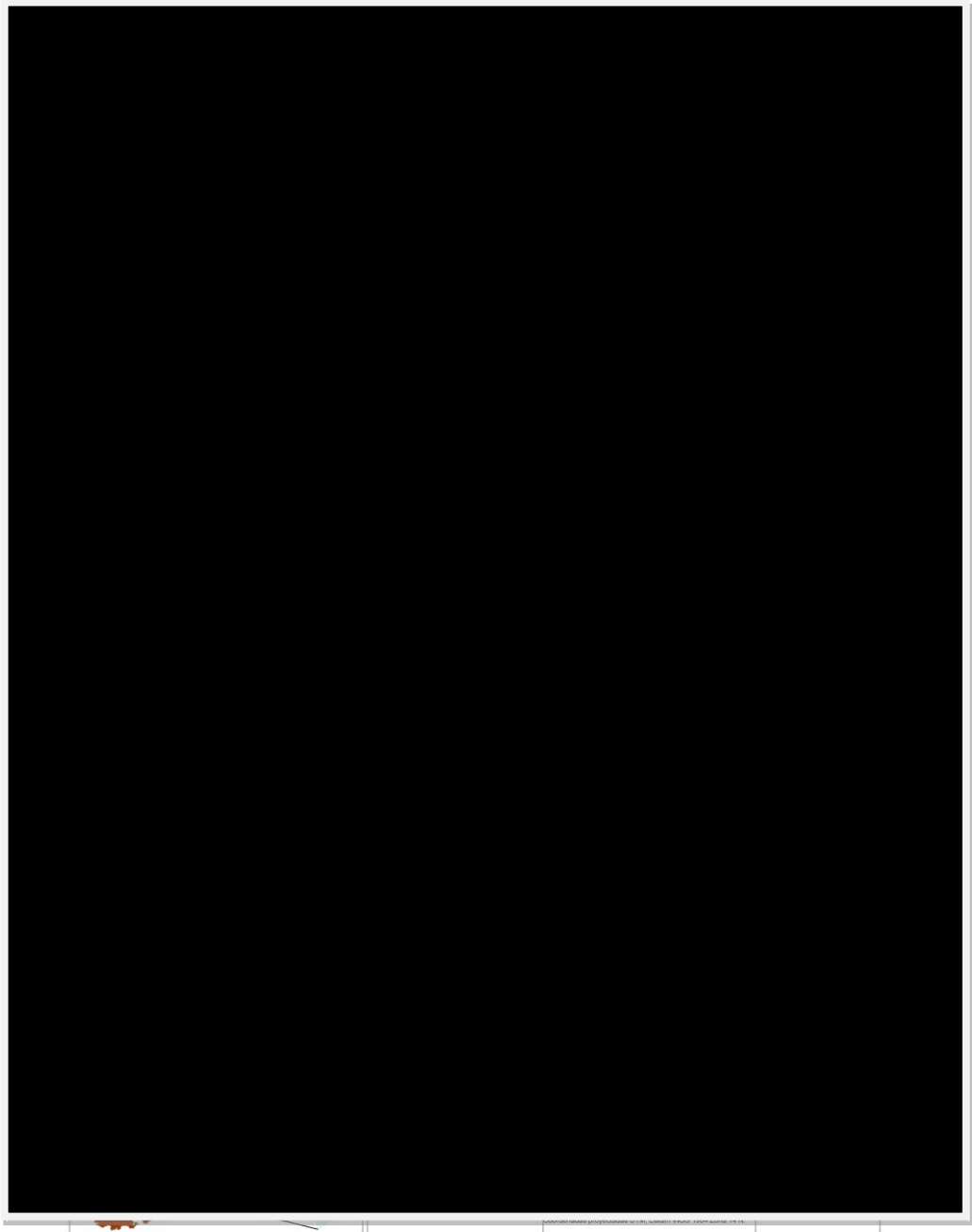
COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted text]

CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

DOMICILIO,

UNIDAD CLIMÁTICA EN EL SISTEMA AMBIENTAL
"DIS-018-GNP- TEXMELUCAN"



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VII.1.2. Temperatura (°C).

Para la obtención de las variables climáticas del SA se tomó en cuenta la normal climatológica correspondiente a los años 1951 - 2010 de la estación climatológica más próxima al sitio del proyecto denominada “San Martin Texmelucan Labastida” con clave 21078, localizándose a una distancia aproximada de 1.55 km en dirección Sureste del SA.

TABLA 23. ESTACIÓN METEOROLÓGICA “SAN MARTIN TEXMELUCAN LABASTIDA”.

Clave	Estación	Latitud Norte	Longitud Oeste	Altitud
21078	San Martin Texmelucan Labastida			2,265.00 m.s.n.m.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional a partir de CONAGUA, 2020.

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Con base a los datos meteorológicos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), institución que pasó a formar parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), se tiene que la temperatura media anual es de 16.8 °C. Registrando la temperatura más alta en el mes de junio con 19.3 °C y la temperatura mínima en el mes de enero con 13.5 °C, esto en un periodo de 59 años (1951 – 2010).

Los registros de temperaturas se muestran en la siguiente tabla.

TABLA 24. REGISTROS MENSUALES DE TEMPERATURA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA “SAN MARTIN TEXMELUCAN LABASTIDA”.

Temperatura	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Máxima normal	23.2	24.1	25.4	26.8	27.0	26.4	25.0	25.1	24.6	24.7	24.3	23.9	25.0
Media normal	13.5	14.6	16.1	17.8	18.9	19.3	18.3	18.3	18.2	16.8	15.5	14.4	16.8
Mínima normal	3.8	5.2	6.7	8.4	10.8	12.1	11.7	11.5	11.7	8.9	6.7	4.8	8.5

Fuente: SMN a partir de CONAGUA, 2020.

VII.1.3. Precipitación (mm).

De igual forma, con base en los datos meteorológicos del SMN, se tiene una precipitación media anual de 802.00 mm; se contempla que durante todo el año se presentan lluvias, no obstante, es en los meses que corresponden a la temporada de verano (junio – septiembre) cuando se registran las máximas normales llegando hasta 144.30 mm en el mes de julio.

Los registros mensuales de precipitación se muestran en la siguiente tabla.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

**DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

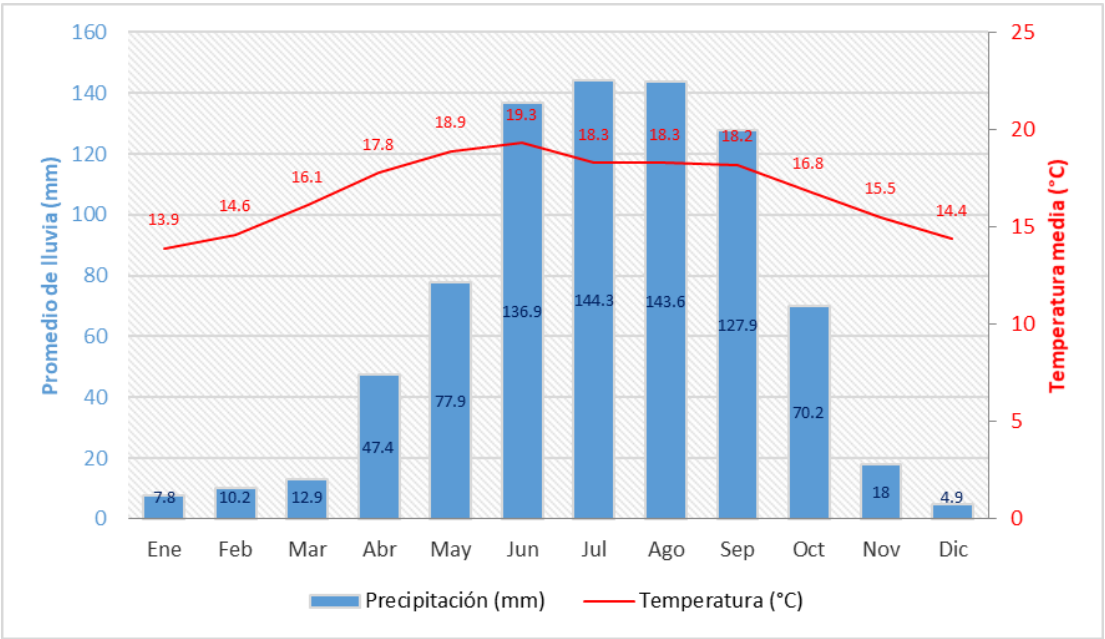
TABLA 25. REGISTROS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA “SAN MARTIN TEXMELUCAN LABASTIDA”.

Precipitación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Máx. mensual	72.4	80.0	163.0	327.0	383.1	270.5	285.0	322.5	323.0	240.0	81.1	38.0	2585.6
Media normal	7.8	10.2	12.9	47.4	77.9	136.9	144.3	143.6	127.9	70.2	18.0	4.9	802.0
Máx. diaria	58.0	30.0	30.0	80.0	60.0	100.0	48.4	78.0	121.2	60.0	80.0	26.5	772.1

Fuente: SMN a partir de CONAGUA, 2020.

Se muestra a continuación, el climograma, para el cual se tomaron en cuenta los promedios de la temperatura y la precipitación de la estación meteorológica 21078, con el fin de observar de menor manera, el comportamiento de las variables climáticas en el SA.

FIGURA 6. CLIMOGRAMA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA “SAN MARTIN TEXMELUCAN LABASTIDA”.



Fuente: SMN a partir de CONAGUA, 2020. COREVI, 2020.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED]

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

De acuerdo la información anterior, sobre el tipo de clima, la normal climatológica y el climograma de la estación consultada, se concluye que la superficie del SA se encuentra en un solo tipo climático, el cual corresponde a un Templado Subhúmedo (C(w1) (w)). Para el caso de la estación meteorológica en comento, se tienen registros de precipitación que describen una curva de campana con los máximos en el lapso junio - septiembre y las más bajas de noviembre - marzo, siendo la precipitación la variable climática que determina el climograma en la región de un clima Templado Subhúmedo.

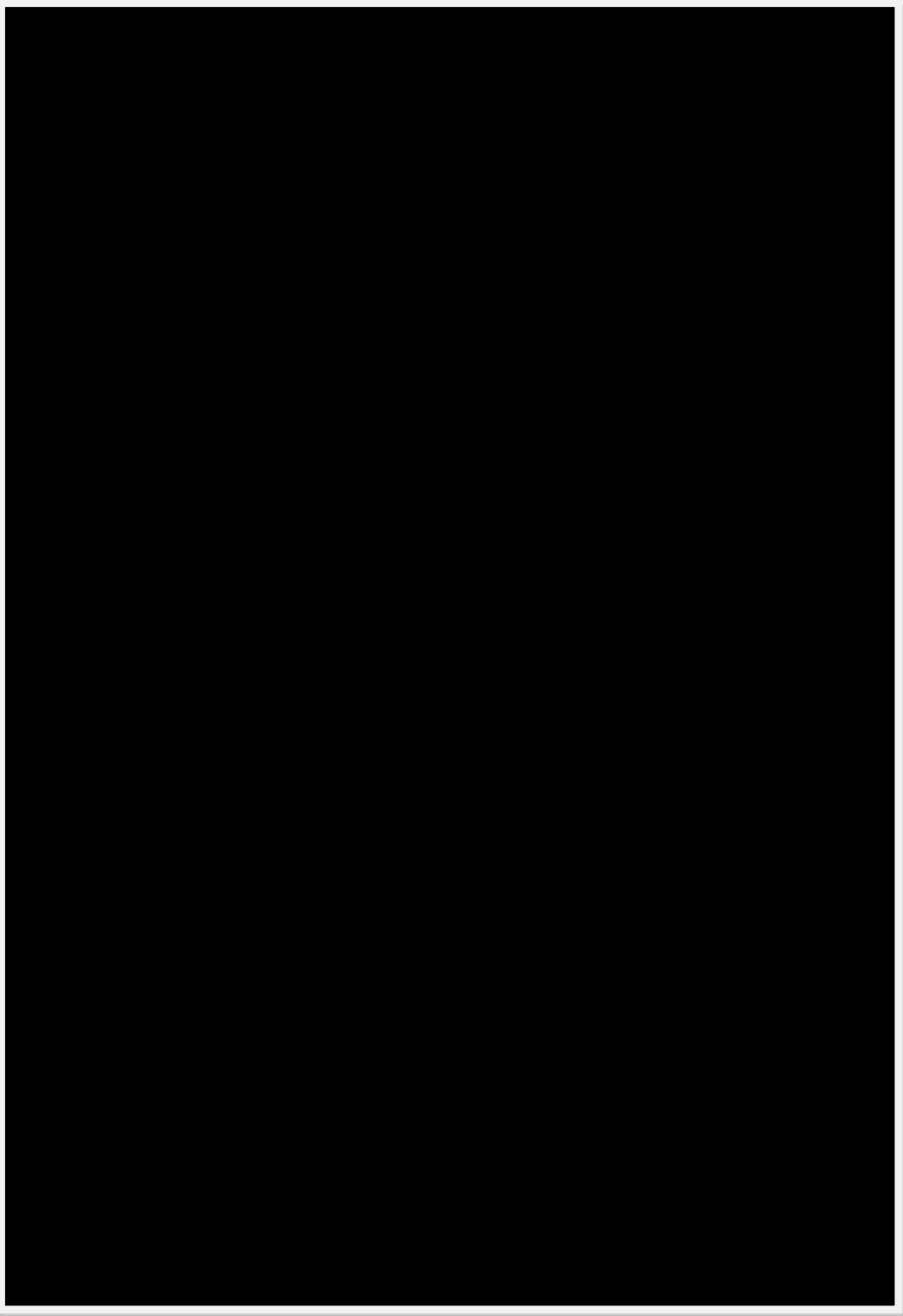
FIGURA 7. DISTRIBUCIÓN DE LAS ISOTERMAS EN EL SA.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

DISTRIBUCIÓN DE ISOTERMAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL
"DIS-018-GNP- TEXMELUCAN"



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

FIGURA 8. DISTRIBUCIÓN DE LAS ISOYETAS EN EL SA.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VII.2. VIENTOS.

De acuerdo a la ubicación del proyecto, se consultaron las variables climatológicas de la Estación Meteorológica Automática (EMA) más cercana, dando como resultado un promedio de Humedad relativa (relación entre cantidad de vapor de agua contenida en el aire y la máxima cantidad que dicho aire sería capaz de contener a una temperatura determinada) de un 83.77 %, el cual se encuentra en un rango de humedad que se podría considerar ideal para un clima Templado subhúmedo.

La fuerza del viento se encuentra en un promedio de hasta 15.00 km/h con una dirección que va del Norte al Sur - Sureste (N – SEpS) ejerciéndose una presión atmosférica de 720.67 hPa. Lo anterior, debido a que la zona donde se localiza el proyecto cuenta con una orografía semi-plana, siendo las principales elevaciones el cerro Totolqueme y los cerros Mendocinas y Coxtocan.

Una orografía semi-plana permite un flujo de viento de mayores magnitudes, sin embargo, la zona donde se localiza el SA pertenece a un área conurbada. Como consecuencia no existe una gran diseminación de las partículas y polvos que se generan en la zona provocadas por las actividades agrícolas, industriales y urbanas del municipio, generando un rezago en las corrientes de viento que se generan en la zona, lo cual promueve el fenómeno de inversión térmica.

VII.3. HUMEDAD RELATIVA.

De acuerdo a la ubicación del proyecto, se consultaron las variables climatológicas de la Estación Meteorológica Automática (EMA) más cercana, dando como resultado un promedio de Humedad relativa (relación entre cantidad de vapor de agua contenida en el aire y la máxima cantidad que dicho aire sería capaz de contener a una temperatura determinada) de un 83.77 %, el cual se encuentra en un rango de humedad que se podría considerar ideal para un clima Templado subhúmedo.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VII.4. FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS.

La superficie del SA puede presentar diversos fenómenos climatológicos por su orografía, no obstante, se muestran aquellos que han tenido algún tipo de relevancia sobre la superficie de la misma, así como al interior del sitio del proyecto.

Ondas cálidas y gélidas (frentes cálidos y fríos)

Este tipo de fenómenos se presentan solamente en eventos climáticos extremos. Su análisis se genera a partir del estudio de las variaciones en las temperaturas tanto máximas como mínimas, midiendo el impacto que éste fenómenos provoca en las actividades económicas y los efectos que pueden causar en el ser humano.

Los frentes fríos que llegan en la temporada invernal al territorio mexicano, son los más importantes debido a su influencia en la variabilidad de la temperatura, por lo cual, es importante mencionarlo, ya que suelen traer consigo fuertes vientos, agua nieve, nevadas, nubladas y precipitaciones si la humedad es suficiente.

Con base al Atlas Nacional de Riesgos el grado de peligro por bajas temperaturas en el SA es de un rango medio, no obstante, presenta un nivel de riesgo muy alto, por lo cual se deberá prestar atención a este fenómeno. En cuanto a las altas temperaturas que se registran en esta zona, el nivel de peligro y riesgo es muy bajo.

Heladas

Las heladas son uno de los riesgos más importantes que llegan a afectar a los sistemas de producción agrícola presentes en la superficie del SA, así como a la población en zonas de alta marginación, no obstante, debido a la naturaleza del proyecto, el desarrollo del mismo no presenta riesgos ante este tipo de fenómeno.

Sequías

Las sequías representan el siniestro más importante de la agricultura no sólo en el estado de Puebla sino en todo el país por lo que, con base al Atlas Nacional de Riesgos, la superficie del SA tiene un índice de peligro y riesgo bajo.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

A diferencia de otros fenómenos meteorológicos, las consecuencias de las sequías prevalecen por varios años, con un efecto negativo dentro del desarrollo social, no obstante, debido a la naturaleza del proyecto, el desarrollo del mismo no se verá afectado por este tipo de fenómeno.

Tormentas de granizo

El granizo es formado cuando existe la presencia de tormentas eléctricas, cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbus son arrastrados por corrientes ascendentes de aire. Si bien el mayor daño se produce en las zonas donde se desarrollan actividades agrícolas, también llegan a presentarse afectaciones en la infraestructura como techos, paredes, pisos y posesiones personales de la población.

Con base al Atlas Nacional de Riesgos, la superficie del SA presenta granizadas de intensidad media, registrando un índice de peligro y riesgo por tormentas de granizo alto. De igual forma, debido a la naturaleza del proyecto, el desarrollo del mismo no presenta riesgos ante este tipo de fenómeno.

Tormentas de nieve

Este tipo de fenómeno tiene la peculiaridad de que su manifestación es en forma de precipitación sólida en forma de copos, reflejando su nivel de peligro y riesgo tanto en el ámbito urbano como rural.

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de San Martín Texmelucan (2018) en el ámbito urbano, las afectaciones se presentan como desquiciamiento del tránsito, apagones y taponamientos de drenajes, acumulación de nieve en los techos y su colapso, bloqueo de caminos, congelamiento de la red de agua potable, suspensión de labores y clases en las escuelas, mientras que en el ámbito rural, los daños se dan principalmente en la agricultura y la salud, este último puesto que la población con mayor índice de marginación es la que presenta un gran número de carencias.

Si bien el índice por nevadas a escala municipal es muy bajo, el nivel de riesgo ante la presencia de este tipo de fenómeno es muy alto, limitándose únicamente a las partes altas del complejo volcánico del sistema Iztaccíhuatl y Popocatepetl.

Tormentas eléctricas



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Una tormenta eléctrica es una descarga de rayos producida por el incremento del potencial eléctrico entre las nubes y la superficie terrestre. Dicho fenómeno meteorológico, se puede considerar como recurrente en la superficie del SA, ya que se presentan de 20 a 29 días en promedio al año de su ocurrencia, teniendo un índice de peligro y riesgo alto.

Debido a que se contempla tener una Estación de Medición y Regulación de la caseta de Interconexión para el proyecto, se instalará un sistema de tierras físicas en ella, con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores y transeúntes de la región.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Inundaciones

Con base a la información recabada del Atlas Nacional de Riesgos, la superficie del SA se encuentra en una zona susceptible a inundaciones con un índice de peligro bajo, no obstante, debido a que en su interior corren los ríos Atoyac y Cotzalá, se registran dos puntos críticos históricos de inundación derivados del desbordamiento de ambos.

Por su parte, el Atlas Nacional de Riesgos por Inundación presenta los índices de inundabilidad tomando en cuenta los periodos de retorno a 2, 5, 10, 50 y 100 años, siendo las áreas circundantes a los ríos previamente descritos, los que sufren anegamientos y afectaciones por el peligro de su desbordamiento.

Tornados

Un tornado es un fenómeno que, a pesar de ser muy devastador es tan sólo de índole local. Su aparición y evolución no es previsible como en el caso de los huracanes, por lo que su predicción (cuándo y dónde) no se puede saber con precisión aún en la actualidad.

A pesar de que este fenómeno es recurrente en el estado de Puebla, la susceptibilidad que se tiene registrada en la superficie del SA ante la presencia del mismo es muy baja, no obstante, se han llegado a presentar pequeños remolinos de polvo (dust devil “demonio de polvo”) al interior del Municipio de San Martín Texmelucan que, si bien no son tornados, pueden desarrollar daños mínimos en la vegetación.

Ciclones tropicales

La ubicación del país en una región intertropical, lo hace sujeto a los embates de huracanes que se generan tanto en el océano Pacífico como en el Atlántico. Los efectos de estos fenómenos, en términos de marejadas y vientos, se resienten principalmente en las zonas costeras del Pacífico, Golfo y Caribe, no obstante, las lluvias intensas que estos fenómenos originan pueden causar inundaciones y deslaves, no sólo en las costas sino también en el interior del territorio.

En lo que respecta a la superficie donde se localiza el SA, ésta se encuentra a una distancia de 206.50 kilómetros aproximadamente de la costa del Golfo de México y a 310.50 km del Océano Pacífico, por lo cual la susceptibilidad por la presencia de este tipo de fenómenos es muy baja. Se podría considerar que solamente los remanentes de lluvia provocados por dichos eventos podrían alcanzar la zona donde se encuentra el proyecto, sin embargo, esto se considera benéfico para la recarga del acuífero.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VII.5. FISIOGRAFÍA.

La gran diversidad de formas que presenta el relieve de México, hace que sea uno de los países del mundo con mayor diversidad geológica y topográfica. Para su estudio, el territorio nacional se divide agrupando regiones que tengan un mismo origen geológico, con paisajes y tipos de rocas semejantes en la mayor parte de su extensión y con geoformas similares, siendo la mínima expresión fisiográfica los sistemas de topoformas.

De acuerdo a los datos vectoriales fisiográficos, escala 1:1'000,000 (INEGI, 2001), la superficie que comprende el SA, se caracteriza por tener los siguientes rasgos fisiográficos:

TABLA 26. RASGOS FISIAGRÁFICOS PRESENTES EN EL SA.

Provincia Fisiográfica		Subprovincia Fisiográfica		Sistema de Topoformas	
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre
X	Eje Neovolcánico	57	Lagos y Volcanes de Anáhuac	502-0/02	Llanura aluvial con lomerío

Fuente: INEGI, 2001.

Como se observa en la tabla anterior, el SA se ve inmerso en el sistema de topoformas denominado Llanura aluvial con lomerío, el cual se caracteriza por ser una zona resultante de la sedimentación de un río, es decir, son superficies amplias con distintas dimensiones de topografía plana o de poca inclinación, derivadas de la acumulación o sedimentación fluvial.

Por lo general, este tipo de llanuras vienen acompañadas de un relieve de elevaciones menores que se originan por la disección de una planicie inclinada o por la nivelación de montañas (UNAM, 2011), por lo que, en este caso, no es la excepción. Estas formaciones o elevaciones se observan en la zona del Cerro de Totolqueme a una distancia de 4.15 km aproximadamente en dirección Noroeste con relación al SA, así como los cerros Mendocinas y Coxtocan a 2.18 km aproximadamente al Suroeste.

Cabe mencionar que, el Municipio de San Martín Texmelucan forma parte del Valle de Texmelucan, el cual, a su vez, forma parte del Valle de Puebla ubicado en el Eje Neovolcánico, siendo esta distinción lo que determina el relieve plano del lugar.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP. Figura 9. Sistema de
topoformas presentes en el SA.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VII.6. GEOMORFOLOGÍA.

La Cuenca del Valle de México se encuentra ubicada sobre uno de los rasgos más importantes fisiográficos del país: Eje Neovolcánico Transversal. Se encuentra delimitada por elevaciones topográficas de origen volcánico como son la Sierra de Guadalupe al norte, la Sierra de las Cruces al poniente, la Sierra del Chichinautzin al sur, el volcán el Ajusco al suroeste y la Sierra Nevada al oriente.

Conformada por un complejo de estructuras geológicas (fosas y pilares tectónicos), las cuales se encuentran entramadas en un sistema de fallamiento diagonal y cruzado, el cerro del Totolqueme y el cerro Mendocinas son las formas geológicas que dominan el valle del municipio de San Martín Texmelucan, con suaves pendientes que van de los 2,520 a los 2,560 m.s.n.m.

El SA se encuentra localizado en la depresión de la Cuenca de México, por lo que para la determinación de la pendiente media se utilizó el modelo digital de elevación a 15.00 m de la carta topográfica E14B32, escala 1: 50,000 (INEGI, 2013), así como la clasificación de pendientes determinada por Lugo Hubp (L.M. Espinosa, 2009).

TABLA 27. CLASIFICACIÓN DE PENDIENTE SEGÚN LUGO HUBP.

Rango	Grados	Clasificación
1	0 a 3	Plano (planicie)
2	3 a 12	Ligeramente inclinado
3	12 a 30	Deslizamiento
4	30 a 45	Deslizamiento
5	>45	Caída libre

Fuente: L.M. Espinosa, 2009.

Debido a que no se tiene la presencia de una orografía accidentada, el rango de pendiente media en el sitio del proyecto, se caracteriza por estar localizada en una zona plana a ligeramente inclinada con un continuo ascenso en dirección Este-Oeste rumbo a la sierra, por lo cual no se presentan fenómenos de remoción en masa como derrumbes o deslizamientos de tierra.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted text]

CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Por último, pero no menos importante, con base a la topografía obtenida a partir del modelo digital de elevación, el SA cuenta con una altura máxima de 2,255 m.s.n.m. en la parte Suroeste, no obstante, el sitio del proyecto se encuentra entre los rangos de 2,235 a 2,245 m.s.n.m.

FIGURA 10. PENDIENTE MEDIA EN EL SA.

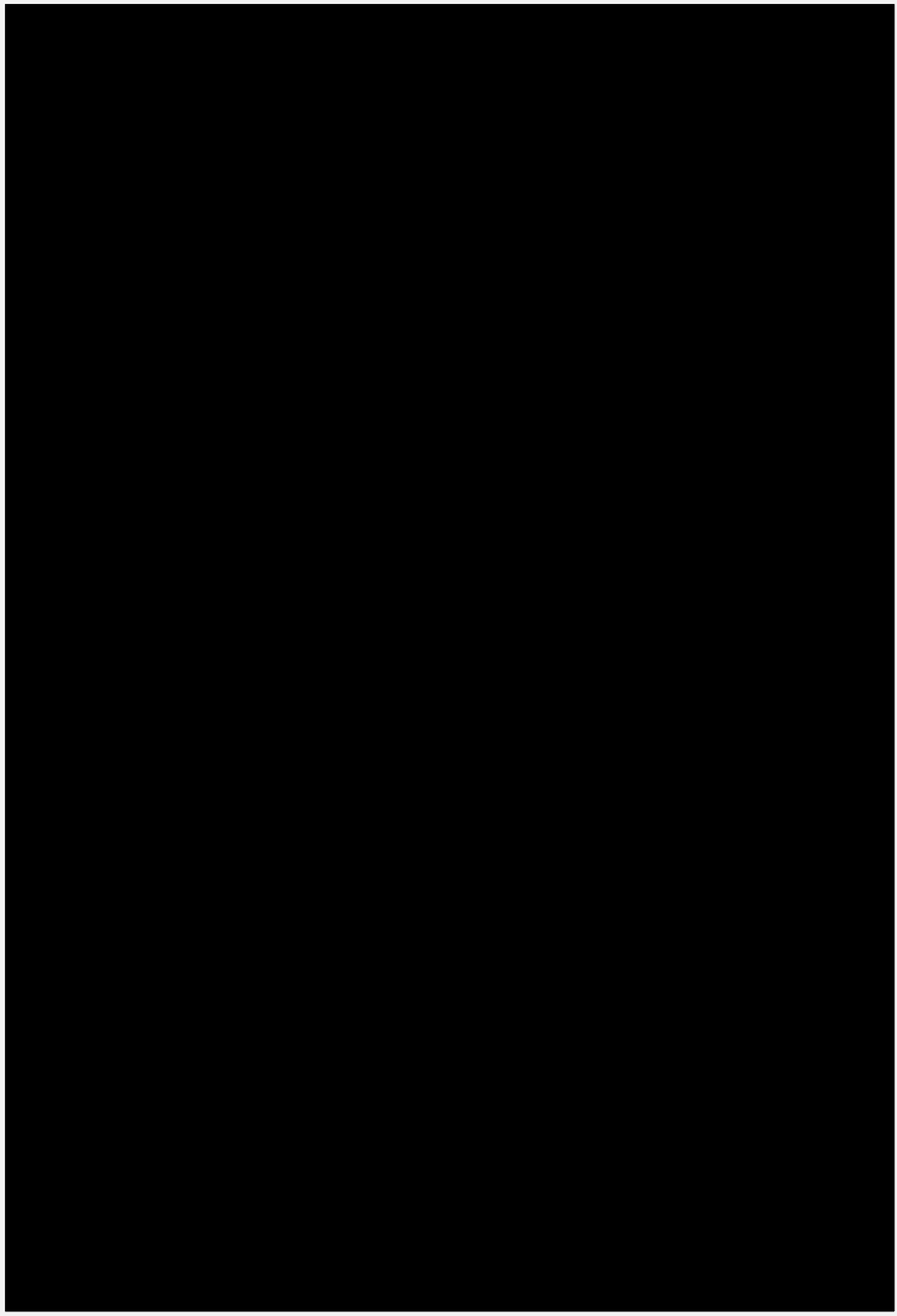


COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted text block]

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

PENDIENTE MEDIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL
"DIS-018-GNP- TEXMELUCAN"



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



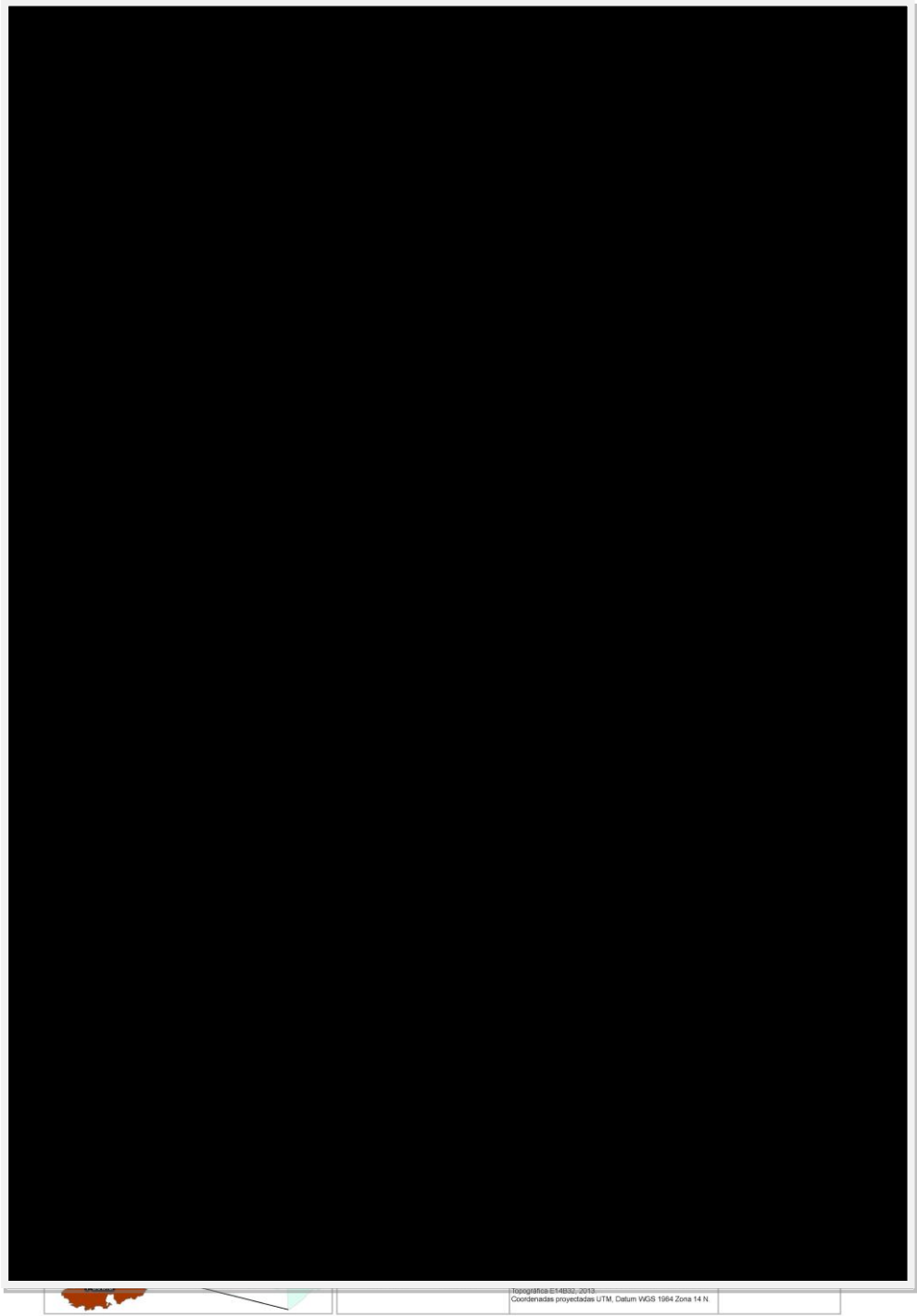
DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

FIGURA 11. CURVAS DE NIVEL PRESENTES EN EL SA.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VII.7. GEOLOGÍA

De acuerdo con los datos vectoriales geológicos, escala 1: 1'000,000 (INEGI, 2002), los materiales que constituyen el subsuelo de la superficie del SA corresponden a las siguientes clasificaciones litológicas:

TABLA 28. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL SA.

Era		Periodo		Entidad	Unidad Litológica		% de la superficie del SA
Clave	Nombre	Clave	Nombre		Clave	Nombre	
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	Suelo	Q(s)	No aplica	95.98
T(s)	Terciario Superior	N	Neógeno	Unidad Crono-estratigráfica	Ts(lgei)	Ígnea extrusiva intermedia	4.02

Fuente: INEGI, 2002.

Con base en la cartografía de INEGI, se determinó que en el SA se presentan dos tipos de formaciones geológicas dentro de la cual, la mayor parte de su delimitación se encuentra cubierta por Suelo del Cuaternario (Q(s)). Si bien el suelo no es un tipo de roca, no obstante, se trata atendiendo a los lugares en que se depositan (llanuras de inundación, pie de monte, zonas lacustres, zonas de pantanos, litorales, etc.) y a los agentes de transporte que los depositan (viento, corrientes de agua, entre otros).

En cuanto a la menor parte de la superficie del SA, ésta se encuentra cubierta por rocas ígneas extrusivas intermedias que datan del periodo Terciario Superior (Ts(lgei)). Dicha unidad litológica se forma cuando el magma es derramado sobre la superficie terrestre a través de fisuras o conductos volcánicos, el cual al enfriarse se solidifica formando este tipo de rocas, conteniendo más del 52 % y menos del 65 % de SiO2 (dióxido de silicio).

Es importante mencionar que, no se observó la presencia de fallas ni fracturas al interior del SA, por lo que no existe ningún riesgo de esta índole. Las fracturas más cercanas se encuentran a 8.74 km al Noreste y a 10.02 km al Noroeste con respecto al sitio del proyecto.

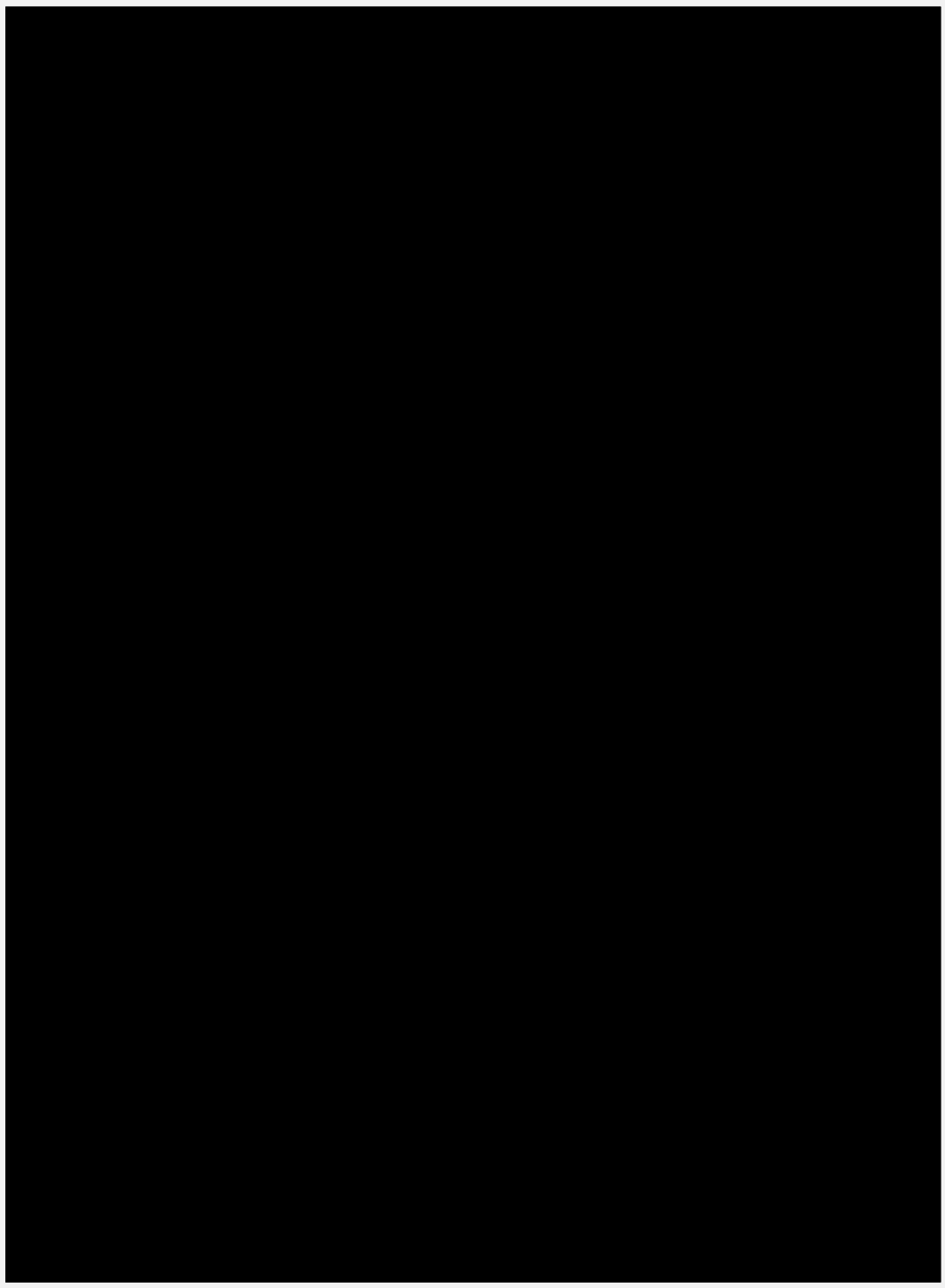


COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



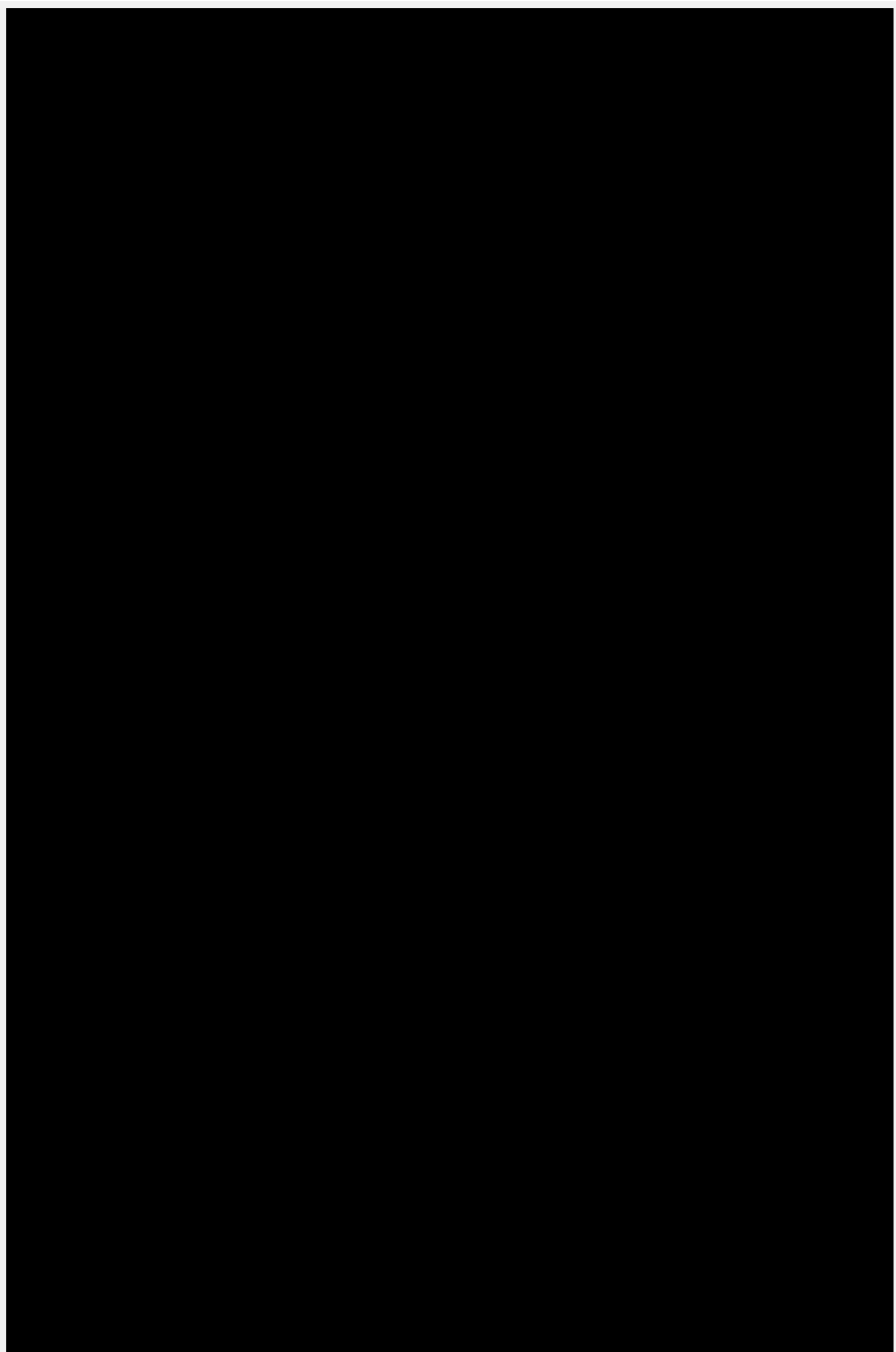
DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

DOMICILIO,



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VII.8. SISMICIDAD

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta.

La alta sismicidad en el país, es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados, aunque estas últimas menos peligrosas. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico, pero roza con la del Caribe y choca contra las de Rivera y Cocos, de aquí la incidencia de sismos.

Regiones Sísmicas en México

Con fines de diseño antisísmico, CENAPRED divide a la República Mexicana en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

- La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
- La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Tal como se puede apreciar en la siguiente figura, el SA y el sitio del proyecto, se sitúan dentro de la zona C, la cual se considera como una zona sísmica. Son todas aquellas regiones que son propensas a sufrir los grandes movimientos sísmicos, siendo susceptibles a tener los más altos índices de riesgo.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

FIGURA 13. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DONDE SE LOCALIZA EL PROYECTO Y SA.

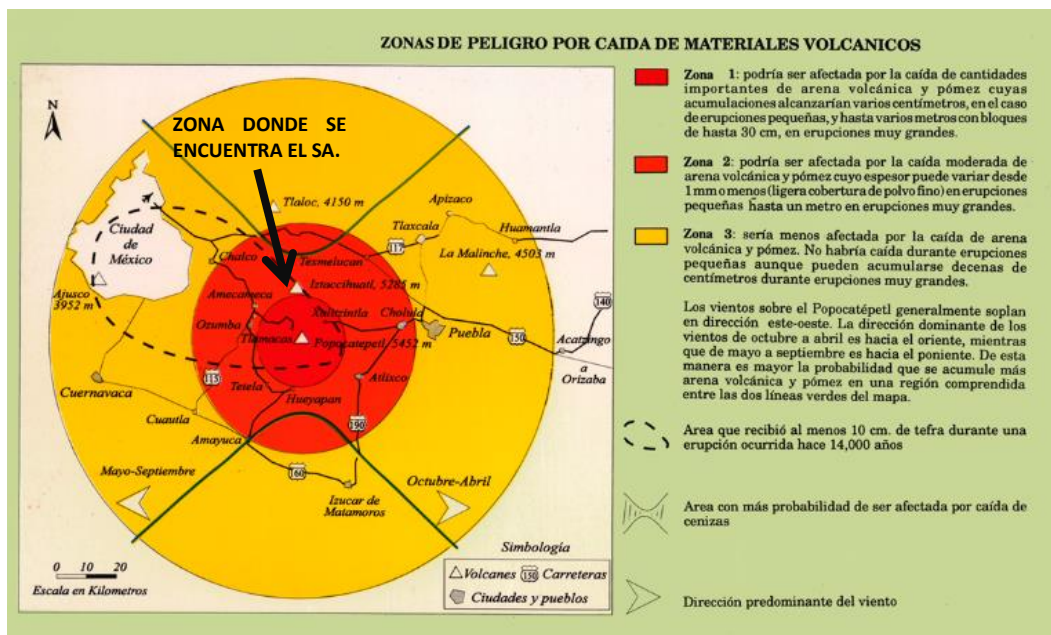


VII.8.1. Posible actividad volcánica.

Por la ubicación del proyecto, con respecto al sistema volcánico que conforma el límite de la cuenca de México, se estima una susceptibilidad baja por procesos volcánicos, ya que de acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2020) a una distancia aproximada de 32.68 km lineales, en dirección Suroeste de la zona de estudio, se encuentra el Popocatépetl, el cual actualmente, se considera volcán activo.

De acuerdo con la regionalización de afectación que realizó la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en conjunto con esta institución, la susceptibilidad de la zona de estudio por la posible erupción del volcán, sería mediante la caída moderada de arena volcánica y pómez, por lo cual, en las siguientes figuras, se observan las trazas de dicho material con base en el Mapa de Peligros del Instituto de Geofísica, así como en los escenarios que se presentan en el Atlas Nacional de Riesgos.

FIGURA 14. ZONAS DE PELIGRO POR CAÍDA DE MATERIALES VOLCÁNICOS.



Fuente: UNAM, 1997.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No se debe olvidar que, las cenizas al ser partículas muy finas producidas por fragmentación de las rocas durante las erupciones, pueden causar daños al ser humano, por lo que, en caso de presentarse, es necesario tomar las medidas de prevención de determine Protección Civil en su momento.

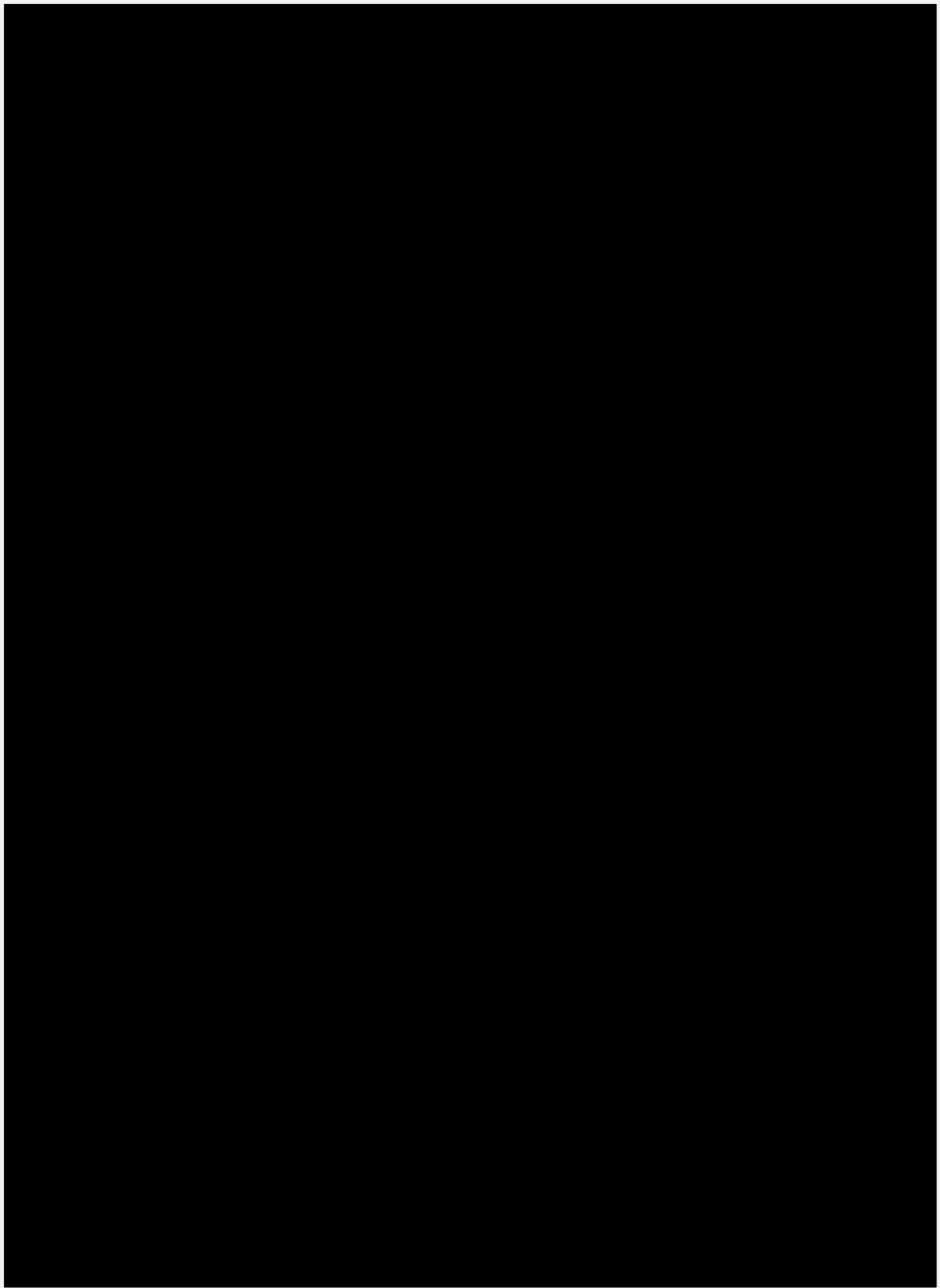
FIGURA 15. RIESGO POR CAÍDA DE CENIZA VOLCÁNICA EN EL SA.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

ACTIVIDAD VOLCÁNICA EN EL SISTEMA AMBIENTAL
"DIS-018-GNP- TEXMELUCAN"



UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Es importante recordar que, si bien los volcanes Iztaccíhuatl y La Malinche no han presentado actividad volcánica reciente, ambos se consideran sísmicamente activos, por lo cual no debe decirse que son volcanes apagados o extintos.

VII.9. TIPOS DE SUELO

De acuerdo a los datos vectoriales edafológicos de la serie II, escala 1: 250,000 (INEGI, 2007), la superficie que comprende el SA se encuentra inmersa sobre los siguientes tipos de suelo:

TABLA 29.CARACTERÍSTICAS EDAFOLÓGICAS DEL SA Y SITIO DEL PROYECTO.

Clave	Tipo de suelo 1	Tipo de suelo 2	Tipo de suelo 3	Textura	% ocupación
ZU	N/A	N/A	N/A	N/A	21.45
Be+Re+Hh/1	Cambisol éutrico	Regosol éutrico	Feozem háplico	Gruesa	13.16
Je+Hh+Re/1/G	Fluvisol éutrico	Feozem háplico	Regosol éutrico	Gruesa	11.45
Hh+Be+Je/1/G	Feozem háplico	Cambisol éutrico	Fluvisol éutrico	Gruesa	53.94

Fuente: INEGI, 2007.

Sin duda alguna, las condiciones climáticas y geomorfológicas del SA ha dado lugar a lo largo del tiempo al desarrollo de estos suelos, los cuales presentan diferentes tipos de aptitud, función y vulnerabilidad, dependiendo de las actividades que se lleven a cabo en ellos, por lo que, a continuación, se describen cada uno de ellos:

Zona Urbana: de acuerdo con la FAO-UNESCO, la zona urbana no se cataloga como un tipo de suelo, ya que esta no presenta perfiles edáficos o características que la clasifiquen como suelo, esto se debe a que las propiedades de los suelos se pierden cuando los asentamientos humanos se establecen, pues cuando se generan las proyecciones de estos sitios, los perfiles de suelo se ven modificados a tal grado, de perderse la propiedad principal de estos.

Cambisol éutrico: son suelos jóvenes que presentan una diferenciación clara de colores entre sus horizontes. Tienen la característica de estar saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de su estructura, con presencia de carbono orgánico, buena textura y PH en su profundidad, por lo cual son buenos para la agricultura. Se consideran suelos fértiles y son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fluvisol éutrico: son suelos con abundantes sedimentos fluviales, marinos o lacustres en periodos recientes, los cuales están ubicados, tradicionalmente, sobre planicies de inundación, abanicos de ríos o marismas costeras. De igual forma, tienen la característica de estar saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de su estructura, con presencia de carbono orgánico, buena textura y PH en su profundidad, por lo cual son buenos para la agricultura. De ahí que, la idea de vivir sobre este tipo de suelos en nuestro país, se haya reconocido desde tiempos prehistóricos, por su alta fertilidad natural.

Feozem háplico: son suelos que se desarrollan, por lo general, en superficies planas o ligeramente inclinadas, por su alto potencial para la agricultura de temporal. Tienen la característica de ser fértiles en magnesio y potasio, aunque con muy pocos o ningún carbonato en el subsuelo, con un color superficial pardo a negro, por lo cual se consideran como aquellos suelos sin desarrollo que no presentan rasgos de evolución notable.

Este tipo de suelo se dan en zonas con clima semiseco y subhúmedo, tal es el caso del que se presenta al interior del SA.

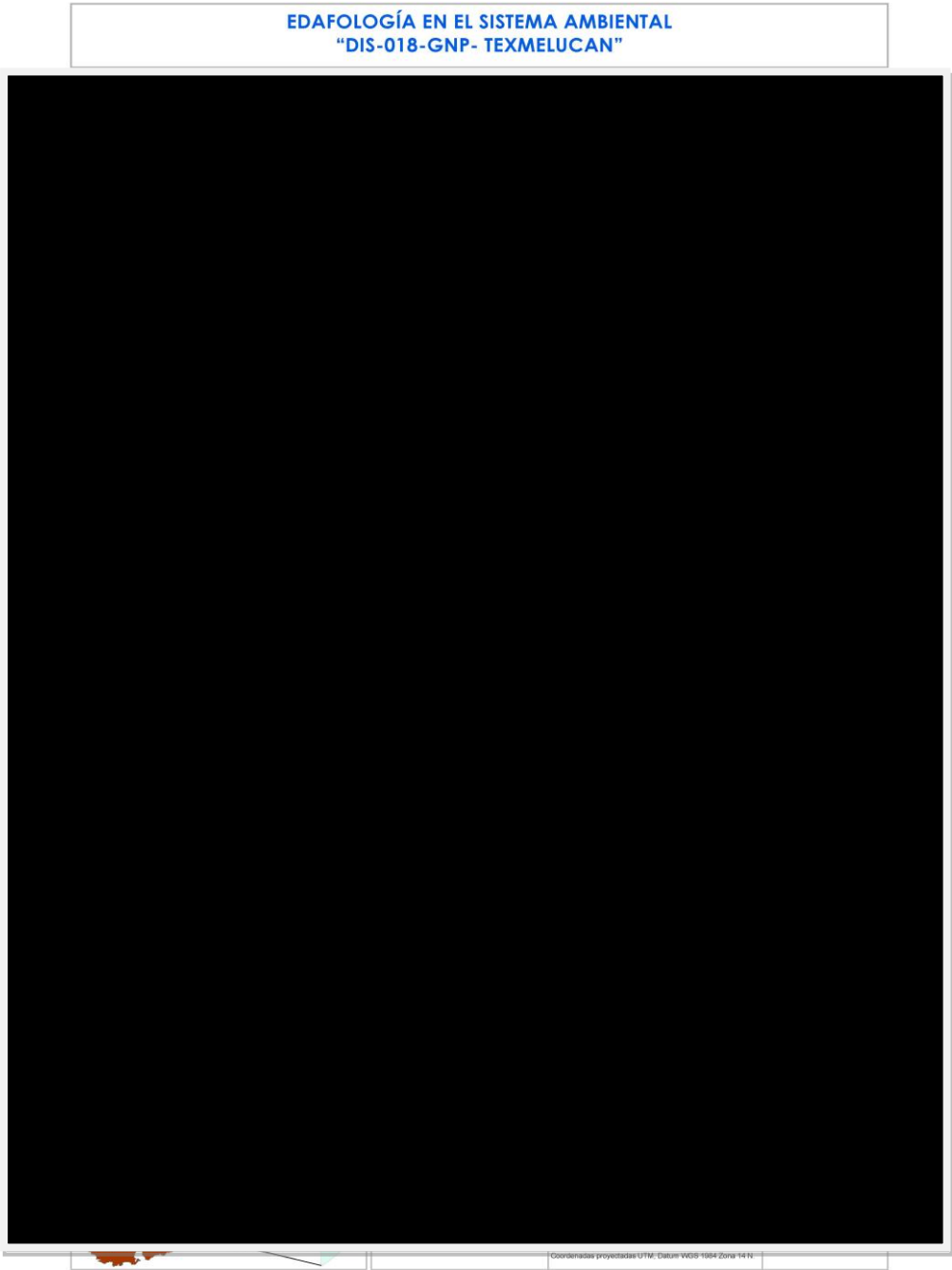
Debido a que el proyecto se pretende ubicar sobre franjas donde se observan los usos de suelo Fluvisol éutrico y Feozem háplico, así como parte de la Zona Urbana del Municipio de Texmelucan, el desarrollo es este no representa riesgos.

Es importante recalcar que, la topografía llana del SA hace menos probable el arrastre de material edáfico por la acción de las corrientes fluviales, por lo que la afectación del suelo será temporal, ya que una vez finalizada la instalación del proyecto, este se restaurará, manteniendo la morfología que se presenta en la zona.



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

FIGURA 16. UNIDADES EDÁFICAS PRESENTES EN EL SA.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

[Redacted text]

CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

DOMICILIO,

VII.9.1. Pérdidas de suelo debido a la erosión

Con base al Atlas de Riesgos del Estado de Puebla (2009), se estima que aproximadamente el 80% de la superficie estatal presenta algún grado de erosión debido a la deforestación, agricultura en áreas vulnerables, sobrepastoreo, mal manejo de suelo y mantos acuíferos aunado a la topografía abrupta con pendientes mayores a los 30°, no obstante, dada la magnitud de su distribución y efectos, la erosión hídrica es el principal indicador de la degradación del suelo en la entidad.

La erosión hídrica ocurre cuando el agente natural agua en sus formas de arroyos, corrientes, granizadas, precipitaciones, crecida de ríos y el efecto del riego, arrastran las partículas del suelo hacia áreas que han quedado desprotegidas de vegetación, fomentando la degradación del suelo.

De acuerdo a los datos vectoriales de erosión del suelo de la serie I, escala 1: 250,000 (INEGI, 2014b), gran parte de la superficie que comprende el SA presenta erosión hídrica laminar y en forma de surcos en grado leve (HL1 + HS1).

TABLA 30.UNIDADES DE EROSIÓN DEL SUELO EN EL SA Y SITIO DEL PROYECTO.

Tipo de erosión dominante	Forma de erosión dominante	Grados de erosión dominante	Tipo de erosión secundaria	Forma de erosión secundaria	Grados de erosión secundaria
H	L	1	H	S	1
Hídrica	Laminar	Leve	Hídrica	Surcos	Leve

Fuente: INEGI, 2014b.

Cuando se lleva a cabo una remoción gradual, uniforme y poco apreciable del suelo en forma de capas delgadas, generalmente, paralelas a la superficie, producto de las actividades agrícolas que se desarrollan en una determinada zona, así como por la acción de la lluvia, se denomina erosión hídrica laminar de grado leve. Por otro lado, cuando se da en forma de canales con una profundidad y ancho menor a 15.00 cm, pudiendo aparecer de manera alineada y ramificada, teniendo una distribución en el área entre un canalillo y otro de 50.00 m, se denomina erosión hídrica en forma de surcos con grado leve.

En cuanto a las áreas determinadas como Asentamiento Humano y Zona Urbana, éstas no presentan procesos erosivos evidentes, por lo que el desarrollo del proyecto no propiciará la degradación del suelo al interior del SA.



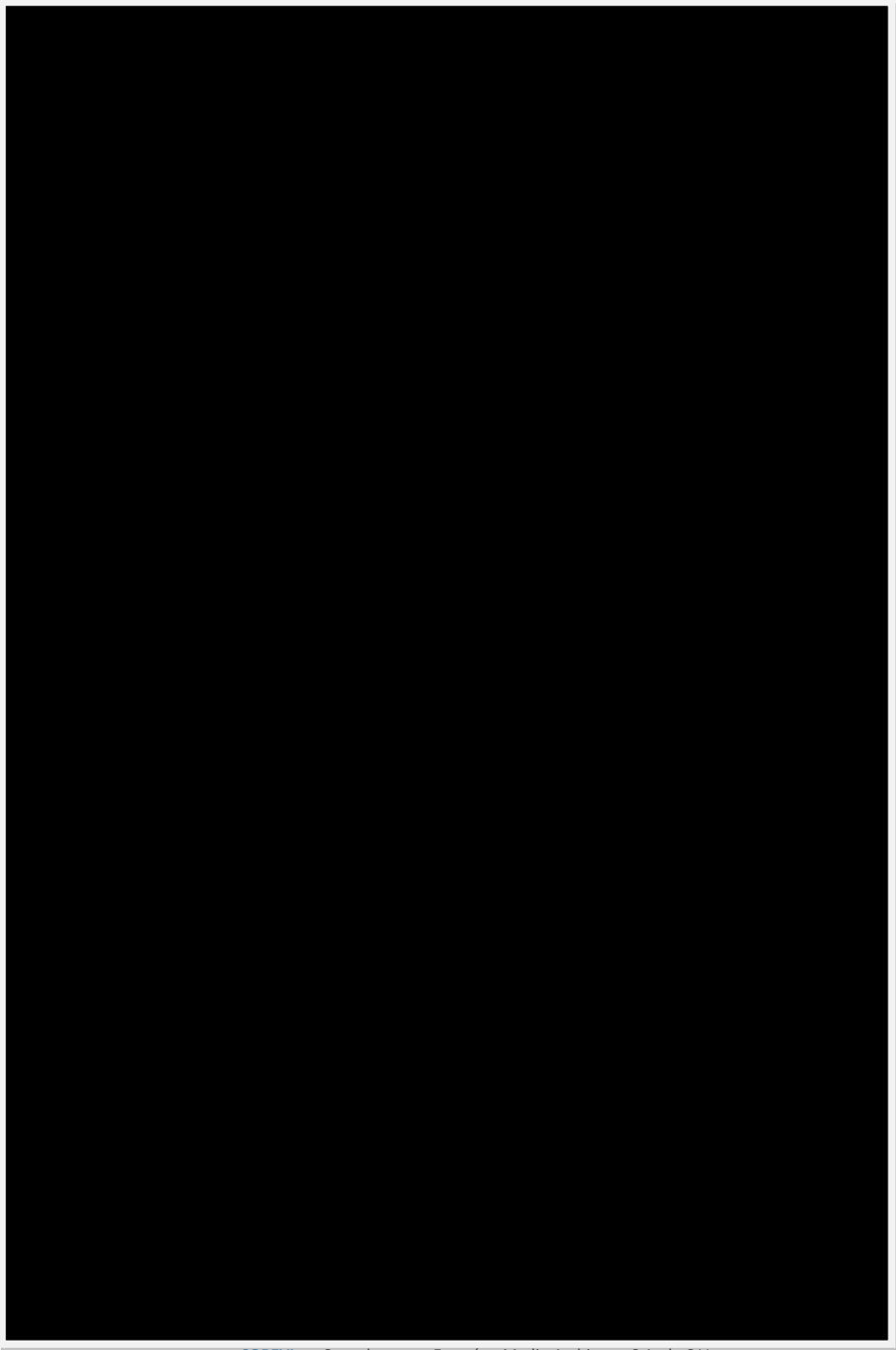
COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

[Redacted text block]

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

FIGURA 17. PROCESOS EROSIVOS PRESENTES EN EL SA.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

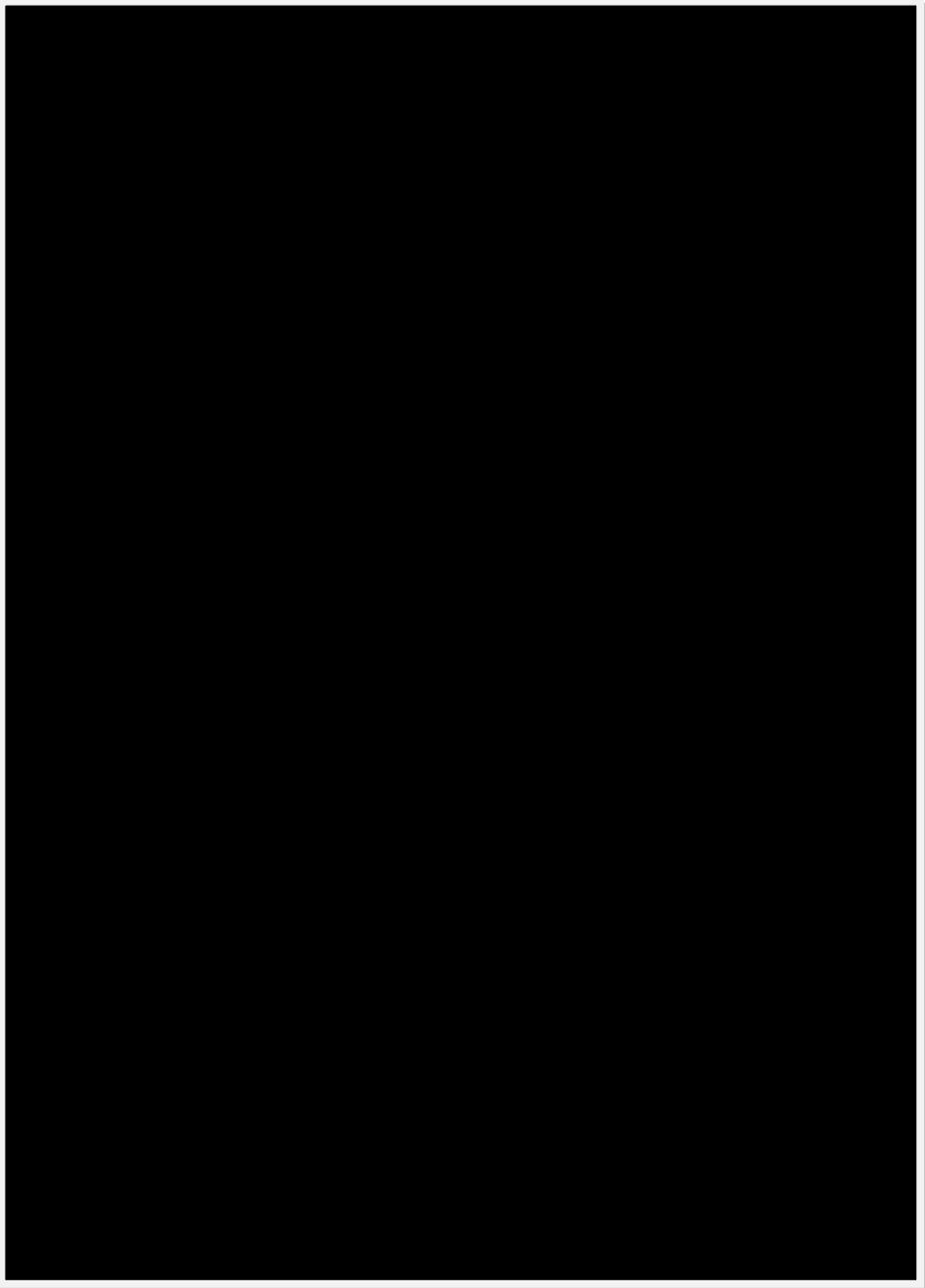


[Redacted text]

CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

DOMICILIO,

PROCESOS EROSIVOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL
"DIS-018-GNP- TEXMELUCAN"



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VII.10. CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DEBIDO A ESCURRIMIENTOS Y EROSIÓN

En la siguiente tabla se detallan las características hidrológicas de donde se localiza el SA y, por consiguiente, el proyecto.

TABLA 31. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS PRESENTE EN EL SA.

Región		Cuenca		Subcuenca	
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre
RH18	Balsas	A	R. Atoyac	d	R. Atoyac - San Martín Texmelucan

Fuente: INEGI, 2010.

De acuerdo con los datos vectoriales de la Red Hidrológica de INEGI (2010), el área de estudio se encuentra comprometida en la Región Hidrológica Balsas (RH18), Cuenca del Río Atoyac (A), Subcuenca del Río Atoyac - San Martín Texmelucan (d).

Si bien dentro de la superficie del SA, no existen corrientes intermitentes, si hay presencia de dos ríos perennes (Atoyac y Cotzalá) cercanos al sitio del proyecto en la porción Norte, los cuales presentan un nivel alto de contaminación por la presencia de coliformes fecales, significando un riesgo sanitario para la población, así como un sistema distribuido de canales en operación a lo largo del SA.

La mala calidad de estas corrientes superficiales se debe a que se encuentran sitios con una gran cantidad de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, principalmente en la porción Norte del SA, en donde se utilizaban aguas negras para el riego de los cultivos, representando uno de los sitios más contaminados del estado de Puebla y del país, no obstante, debido a la naturaleza del proyecto, su desarrollo no se verá afectado.

Cabe mencionar que, con la finalidad de no contribuir al detrimento de la calidad de las aguas superficiales, quedará estrictamente prohibido el uso de sustancias químicas para la remoción del estrato herbáceo y será obligatorio para los usuarios de la maquinaria y vehículos del proyecto, los mantenimientos preventivos y correctivos para evitar la contaminación de suelo y agua, además de contar con un programa integral de residuos.

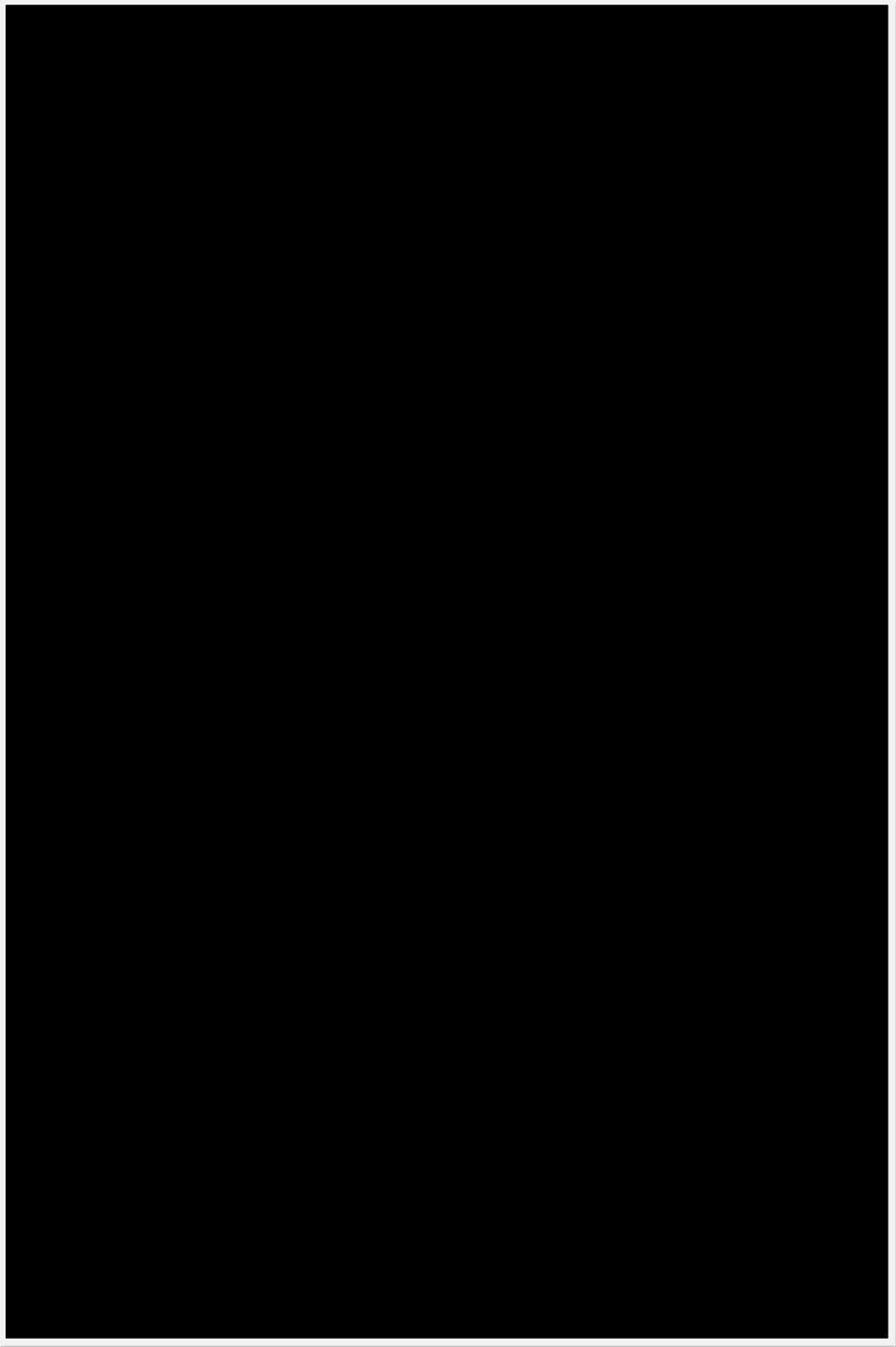


COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted text block]

**DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

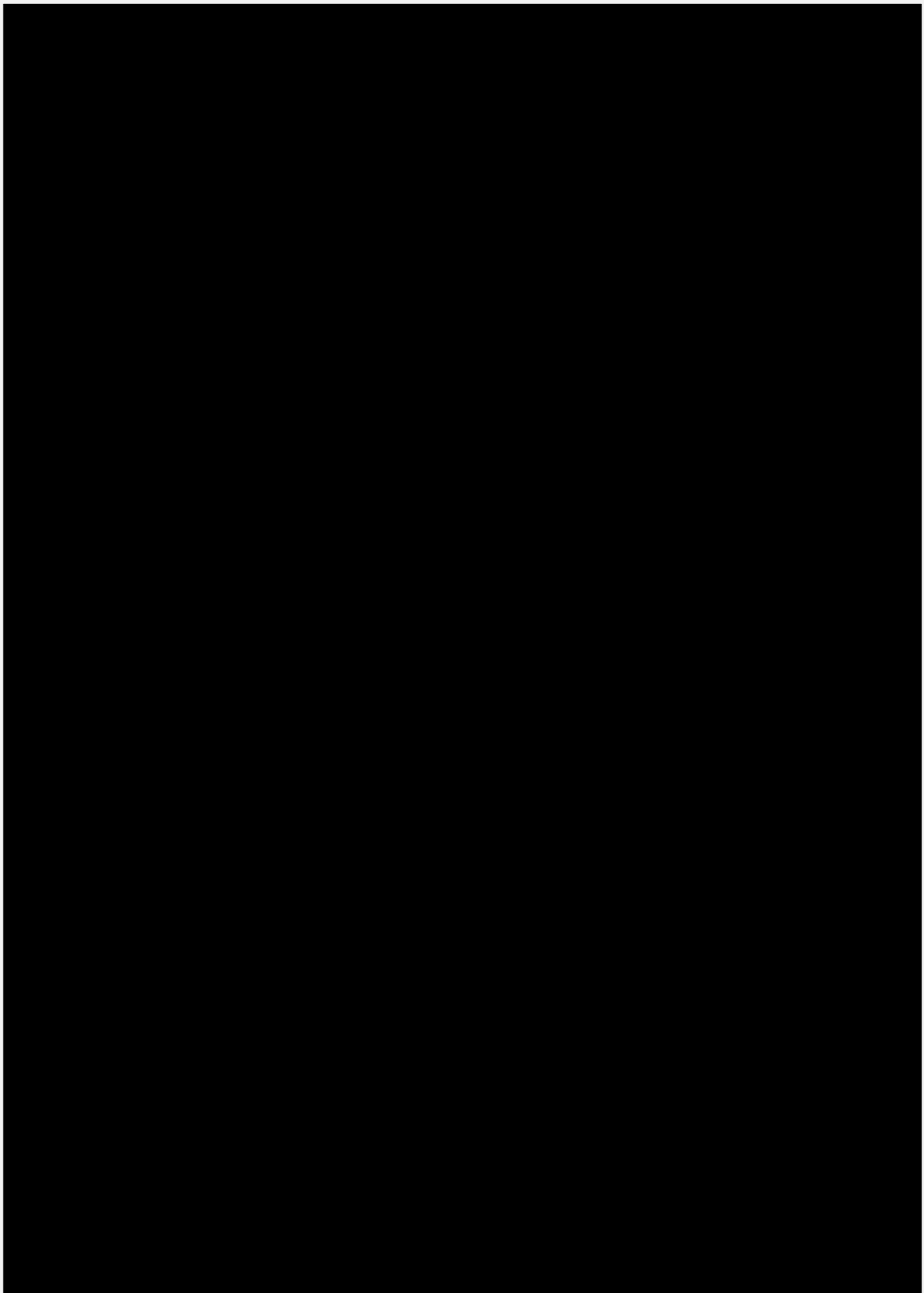


COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL EN EL SISTEMA AMBIENTAL
"DIS-018-GNP- TEXMELUCAN"



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VII.11. FLORA

Es importante mencionar que el proyecto se establece dentro de un área urbanizada, por lo que la presencia de algún tipo de vegetación que este bajo alguna norma o ponga en riesgo el desarrollo de dicha obra, sin embargo, de acuerdo a la descripción de los tipos de vegetación presentes dentro del SA se realizaron con base a los criterios establecidos por la “Guía para la Interpretación de cartografía Usos de Suelo y Vegetación de INEGI”. En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de ocupación de cada tipo de vegetación presente en el SA de acuerdo a la carta de usos de suelo y vegetación Serie VI de INEGI.

TABLA 32. PORCENTAJE DE OCUPACIÓN DE LOS USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE VI DE INEGI.

Clave	Descripción	% de ocupación en el SA
AH	Urbano construido	48.76
RAS	Agricultura de riego anual y semipermanente	50.05
TA	Agricultura de Temporal	1.19

Fuente: Carta de Usos de Suelo y Vegetación Serie VI de INEGI, 2017.

AH – Urbano Construido. De acuerdo a INEGI, este tipo de uso de suelo se refiere al espacio físico construido con diversas edificaciones (viviendas, fábricas, edificios, bodegas) e infraestructura de servicios (drenaje, tuberías de agua, tendidos eléctricos en donde habitan poblaciones mayores a las 2,500 personas. Adicionalmente, la urbanización es definida como el proceso de transformación de una localidad o conjunto de localidades rurales, mediante la construcción de infraestructura de servicios (drenaje, agua potable, electrificación, pavimentación, transporte, etc.), este proceso se debe a la influencia cercana de alguna (s) ciudad(es).

Con base a la tabla anterior, este tipo de uso de suelo se encuentra con un porcentaje de ocupación del 48.76%, esto se debe a que la zona donde se pretende el desarrollo del proyecto está ubicada en la parte oriente del municipio, donde el crecimiento urbano ha ido incrementando e incluso es posible observar zonas con grandes lotes baldíos y agrícolas, lo cual indica que el crecimiento poblacional incrementará a futuro en esta zona.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted text block]

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

RAS – Agricultura de riego anual y semipermanente. Para este tipo de usos de suelo, se refiere principalmente a los cultivos que utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

En el caso de lo que abarca dentro del SA, este tipo de uso de suelo es el que predomina, ya que dentro de su superficie cuenta con un 50.05%, tal como se define en un inicio, la distribución de agua se ve presente en la mayor parte de los terrenos agrícolas mediante surcos o tuberías, algunos de estos surcos pueden ser tomados del cauce del río Atoyac, el cual, transita por la superficie del SA por aproximadamente 2.6 kilómetros en dirección oeste a noroeste.

TA – Agricultura de temporal anual. Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

En el siguiente mapa se muestra la distribución de los usos de suelo y vegetación a partir de la Serie VI de INEGI de los que se compone el SA.

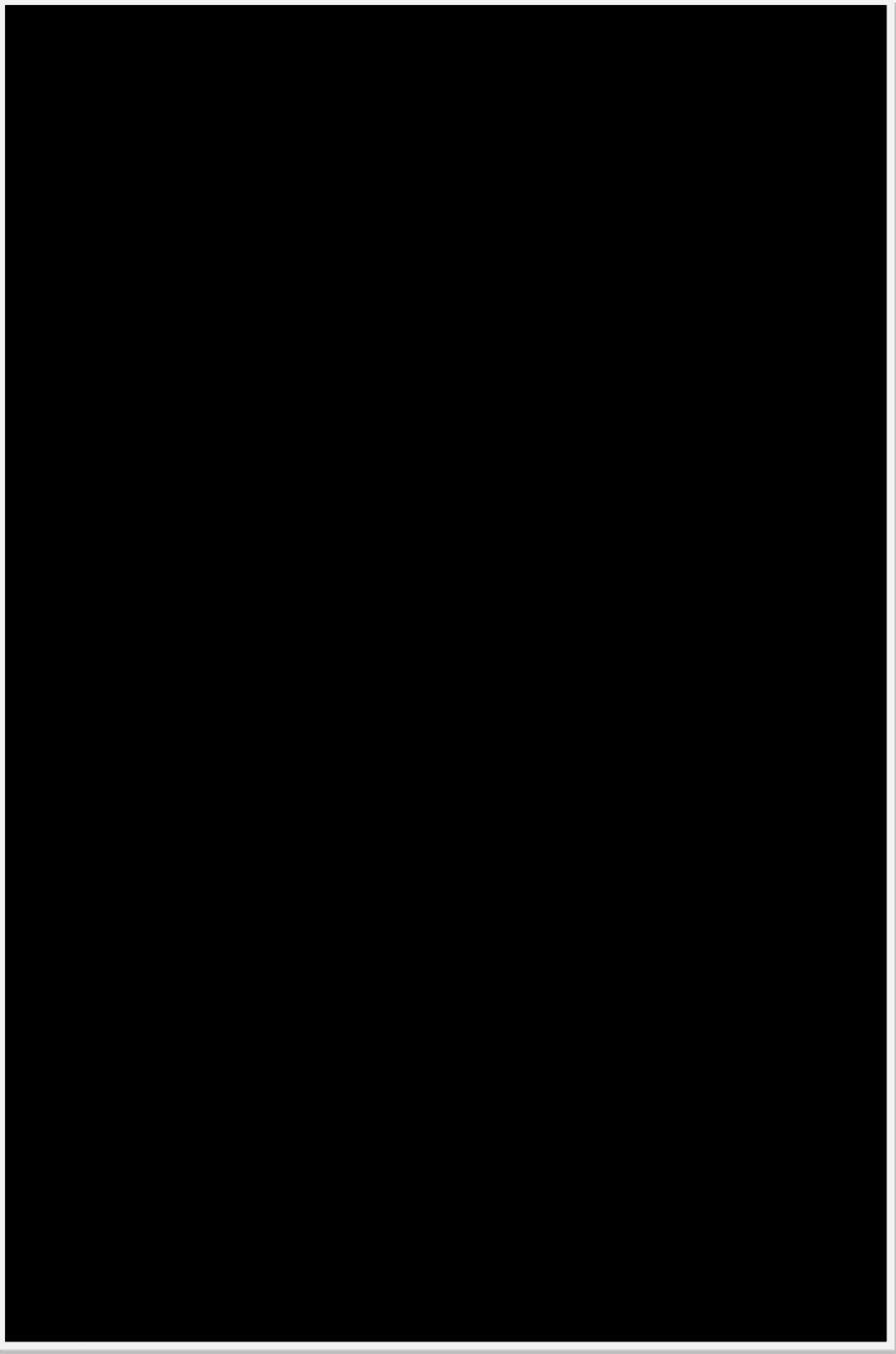


COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

FIGURA 19. MAPA DE USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE VI DE INEGI.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

[Redacted text]

CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

DOMICILIO,

VII.12. FAUNA

Dentro del municipio de San Martín Texmelucan, se tiene registrado de manera bibliográfica fauna silvestre de diferentes grupos faunísticos, desde aves, pequeños y medianos mamíferos, anfibios y reptiles, si bien no tienen referencia de cuándo fueron tomados, es evidente que la toma de información de fauna silvestre se realizó previo al detonamiento de la agricultura intensiva que se genera en el SA, así como las viviendas e industrias con la que se cuenta.

La mancha urbana se encuentra muy extendida y con una gran dispersión en los asentamientos urbanos, lo cual provoca una gran discontinuidad en los ambientes naturales a su alrededor, con lo cual se ha reducido las posibilidades de especies de animales silvestres de tener poblaciones con suficiente número de individuos que les aseguren una buena variabilidad genética, y por lo mismo, que se sigan manteniendo a futuro.

Los pequeños mamíferos que han sido registrados en algunas zonas del SA incluyen en su mayoría especies con hábitos peridomésticos o generalistas que pueden aprovechar las oportunidades que ofrece la fragmentación del hábitat, como las zorras y roedores. Por otro lado, el grupo faunístico de las aves al tener una mayor movilidad, son las que se pueden encontrar comúnmente en árboles, plazas, postes, etc.

Dentro de las especies que se pueden ver debido a que son las que ampliamente se han extendido en todo el país son: *Columbina inca* (Tortolita), *Zenaida macroaura* (Huilota común), *Quiscalus mexicanus* (zanate mayor), *Passer domesticus* (gorrión común), *Zenaida asiatica* (paloma alas blancas), *Columba livia* (paloma doméstica), *Turdus migratorious* (Mirlo), *Hirundo rustica* (golondrina) y *Melospiza fusca* (rascador viejita).

La superficie del SA se encuentra alejado de zonas de conservación donde se pueda encontrar fauna silvestre con algún estatus de protección, de tal manera que, no existirán afectaciones de la fauna silvestre al no contar con las condiciones necesarias para que estos se desarrollen. De manera general, sólo se encontró con fauna doméstica como perros, gatos, ganado vacuno, bovino, equinos, así como fauna nociva como ratas y ratones.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Cabe mencionar que el grupo de las aves por su alta movilidad no será necesario realizar rescate, toda vez que el movimiento de personal o de vehículos ahuyentará a este tipo de fauna. Por otro lado, también existen grupos de lento desplazamiento como anfibios y reptiles por lo que, en caso de encontrar algún individuo de estos grupos faunísticos, serán reubicados en sitios con condiciones similares de donde fue encontrado.

VII.13. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO SOCIAL.

VII.13.1. Densidad de población para las zonas vulnerables de población

La densidad de población para los grupos vulnerables que existe dentro del SA del proyecto, se encuentra definida por un total de once AGEBS de acuerdo al Marco Geoestadístico de INEGI 2019, para su análisis se consideró la información de los censos y encuestas intercensales de INEGI 2010, por lo que, a continuación, se presentan los indicadores poblacionales por cada AGEB.

TABLA 33. DENSIDAD DE POBLACIÓN DE LAS ZONAS VULNERABLES POR AGEB DENTRO DEL SA.

Municipio	AGEB	Población total	Hombres	Mujeres
San Martín Texmelucan de Labastida	0355	3,223	1,524	1,699
	036A	2,397	1,141	1,256
	0389	4,903	2,352	2,551
	0393	2,285	1,131	1,154
	0054	2,538	1,157	1,381
	0340	5,385	2,478	2,907
	0425	2,920	1,443	1,477
	0482	6,002	2,927	3,075
	0497	4,739	2,308	2,431
	0618	135	68	67
	0302	1,207	582	625
Total		35,734	17,111	18,623

Fuente: Marco Geoestadístico de INEGI, septiembre 2019.

De acuerdo a lo anterior, la población existente dentro de las AGEBS que comprende el SA, tiene una población total de 35,734 habitantes, predominando la población femenina con el 52%, mientras que la población masculina alcanza el 48%. La AGEB que cuenta con una mayor densidad poblacional es la que corresponde a la clave 0482 con una población total de 6,002 habitantes y la de menor población corresponde a la AGEB 0618 con un total de 135 habitantes.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

De acuerdo a los rangos de edades, la mayor parte de la población se encuentran entre los 15 y los 64 años, de modo que, la población restante se encuentra entre los 0 y 14 o, son mayores de 65años. En la siguiente tabla se muestran los rangos de edades que existen dentro de las AGEB’S donde se localiza el SA.



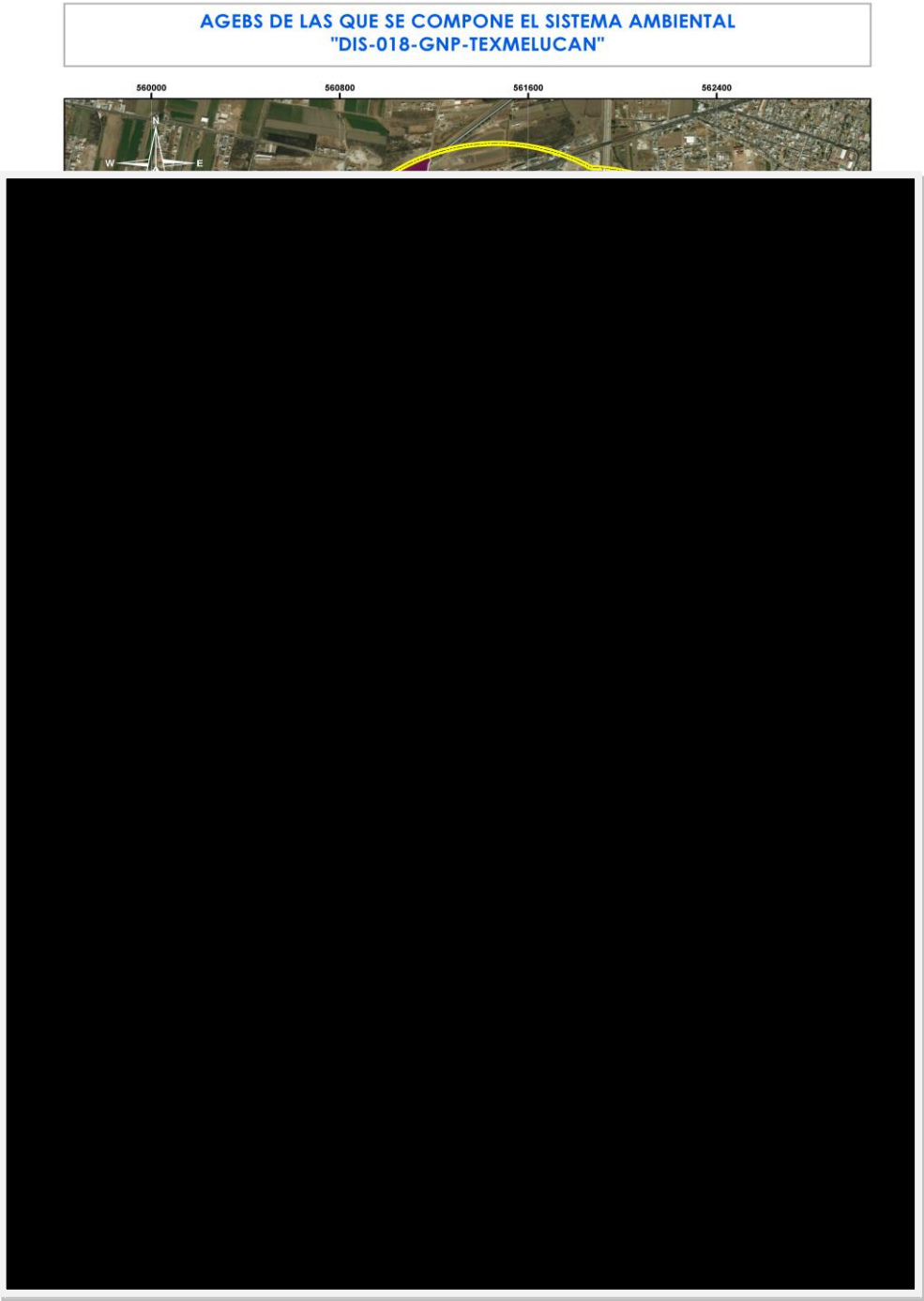
COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted text block]

CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

FIGURA 20. MAPA DE LAS AGEBS DENTRO DEL SA.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted text]

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VII.13.2. Componentes ambientales

El presente proyecto cuenta con tres elementos de importancia ambiental y se encuentran dentro del radio a 800 metros a partir del derecho de vía del proyecto (Sistema Ambiental), uno de los elementos de importancia es un cuerpo de agua de tipo perenne, esto quiere decir, que cuenta con agua todo el año; este cuerpo de agua, posiblemente sea utilizado para riego, ya que las actividades agrícolas tienen gran presencia en la zona.

Otro componente ambiental de alta relevancia es el Río Atoyac, este, al igual que el cuerpo de agua, es de tipo perenne y se extiende dentro del SA en una longitud aproximada de 2.6 kilómetros recorriendo la parte norte del radio de dirección oeste a noreste.

El tercer componente de relevancia es el río Cotzala, este al igual que el Atoyac, también es perenne, este termina justo en el río Atoyac, este río dentro del SA recorre una distancia de aproximadamente 580 metros hasta llegar al río Atoyac, este tiene un recorrido de suroeste a noreste. En la siguiente tabla se muestran las proximidades y cruzamientos de los elementos anteriormente mencionados dentro de la franja de 800 metros a ambos lados del derecho de vía del proyecto.

TABLA 34. PROXIMIDADES Y CRUZAMIENTOS CON COMPONENTES AMBIENTALES EN EL SA.

Tipo de componente ambiental	Nombre	Descripción breve	Ubicación	Tipo (proximidad / cruzamiento)	Para proximidades, distancia promedio al ducto (m)	Km inicial de la proximidad o cruzamiento (cadenamiento)	Km final de la proximidad o cruzamiento (cadenamiento)
(06) Cuerpo de Agua	Cuerpo de agua perenne	Cuerpo de agua de tipo perenne ocupado posiblemente para actividades agrícolas	NE	Proximidad	665.25	0+844.64 (LRR2-Residencial)	0+844.64 (LRR2-Residencial)
(10) Río	Río Atoyac	Río de tipo perenne, en algunas zonas se ocupa para riego y recorre una distancia de 2.6 km dentro de la franja de 800 metros	N	Proximidad	18.47	0+532.18 (LRR2-Residencial)	0+532.18 (LRR2-Residencial)
(26) Río	Río Cotzala	Río Perenne que desemboca termina en el río Atoyac	O	Proximidad	665.44	0+164.69 (LRR2-Residencial)	0+164.69 (LRR2-Residencial)

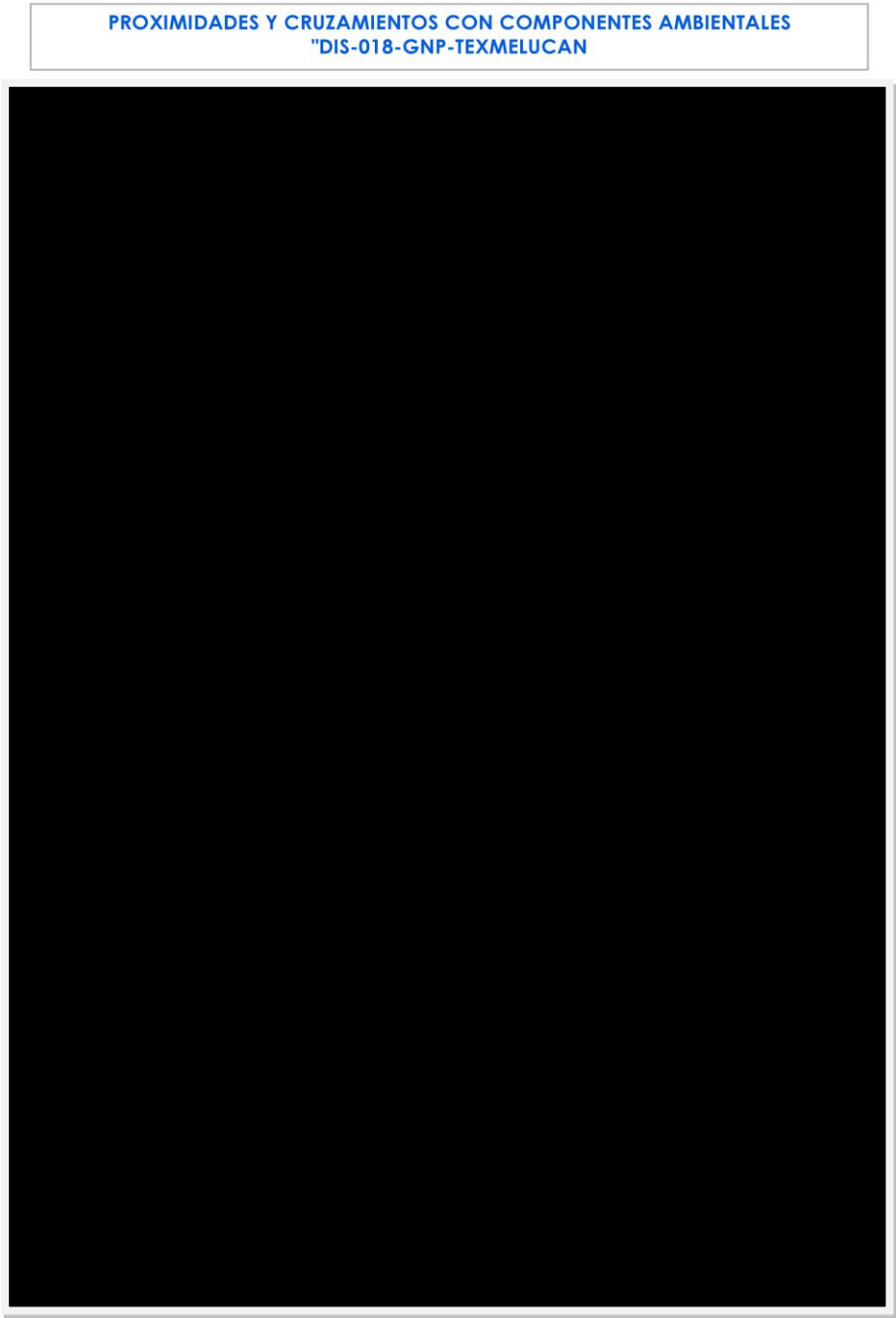


COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

**DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

FIGURA 21. MAPA DE COMPONENTES AMBIENTALES.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted text]

CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

DOMICILIO,

VII.13.3. Infraestructura

El proyecto en general se desarrolla en una zona urbanizada y con grandes zonas agrícolas, sin embargo, dentro del SA, se localizó infraestructura vial (carretera) e instalaciones de bajo, mediano y alto riesgo (líneas de alta tensión y plantas industriales), por lo que, a continuación, en la siguiente tabla se muestra dicha información.

TABLA 35. PROXIMIDADES CON INFRAESTRUCTURA EN EL SA.

Tipo de zona infraestructura	Nombre/descripción	Ubicación	Distancia promedio al ducto (m)	Km inicial de la proximidad (cadenamiento)	Km final de la proximidad (cadenamiento)
(a) Gasolinera	Estación de Servicio G500	NE	682.88	0+844.64 (LRR2-Residencial)	0+844.64 (LRR2-Residencial)
(b) Centro chatarrero	Industria de transformación de chatarra	NE	453.66	0+844.64 (LRR2-Residencial)	0+844.64 (LRR2-Residencial)
(c) Cementera	Cementera CEMEX	NO	297.16	0+844.64 (LRR2-Residencial)	0+844.64 (LRR2-Residencial)
(d) Gasolinera	Estación de Servicio G500	NO	445.90	0+532.18 (LRR2-Residencial)	0+532.18 (LRR2-Residencial)
(e) Industria textilera	Acabados Texmelucan S.A de C.V. Acabados textiles y estampados	NO	448.07	0+532.18 (LRR2-Residencial)	0+532.18 (LRR2-Residencial)
(f) Gasolinera	Gasolinera REPSOL	NO	708.36	0+532.18 (LRR2-Residencial)	0+532.18 (LRR2-Residencial)
(g) Estación de carburación	Estación de carburación SoniGas Puebla	NO	737.90	0+532.18 (LRR2-Residencial)	0+532.18 (LRR2-Residencial)
(h) Industria	Nave industrial	E	3.6	0+000 (LR-1)	0+254.62 (LR-1)
(i) Industria	Productos para baño	E	1.2	0+254.62 (LR-1)	0+700.76 (LR-1)
(j) Industria	Rassini Frenos S.A de C.V.	S	3.23	0+745.56 (LR-1)	1+183.37 (LR-1)
(k)	Global Denim S.A de	O	10.38	0+000	0+185.56



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tipo de zona infraestructura	Nombre/descripción	Ubicación	Distancia promedio al ducto (m)	Km inicial de la proximidad (cadenamiento)	Km final de la proximidad (cadenamiento)
Industria textilera	C.V. Industria textilera			(LR-1)	(LR-1)
(l) Industria	Oxiquímica S.A de C.V. Fabricación de productos químicos	O	13.36	0+185.56 (LR-1)	0+362.92 (LR-1)
(m) Industria	Aceromex S.A de C.V. Industria de transformación de acero	O	117.42	0+362.92 (LR-1)	0+553.54 (LR-1)
(n) Gasolinera	PEMEX Amigas Xilotzingo	N	150.33	1+039.31 (LR-1)	1+093.65 (LR-1)
(ñ) Industria	Liber S.A de C.V. Industria de limpieza	NO	506.58	1+180.14 (LR-1)	1+180.14 (LR-1)
(o) Industria	Mekatech S.A de C.V. Industria de maquinaria agrícola	O	702.29	1+180.14 (LR-1)	1+180.14 (LR-1)
(p) Industria	Lapsolite DPQ, S.A. de C.V. Industria química	SE	560.46	0+745.56 (LR-1)	0+745.56 (LR-1)
(q) Líneas de alta tensión	---	SE	Cruzamiento	0+042.12 (LR-2)	0+138.08 (LR-2)
(r) Carretera	Arco Norte	E	21.81	0+339.40 (LR-2)	0+339.40 (LR-2)



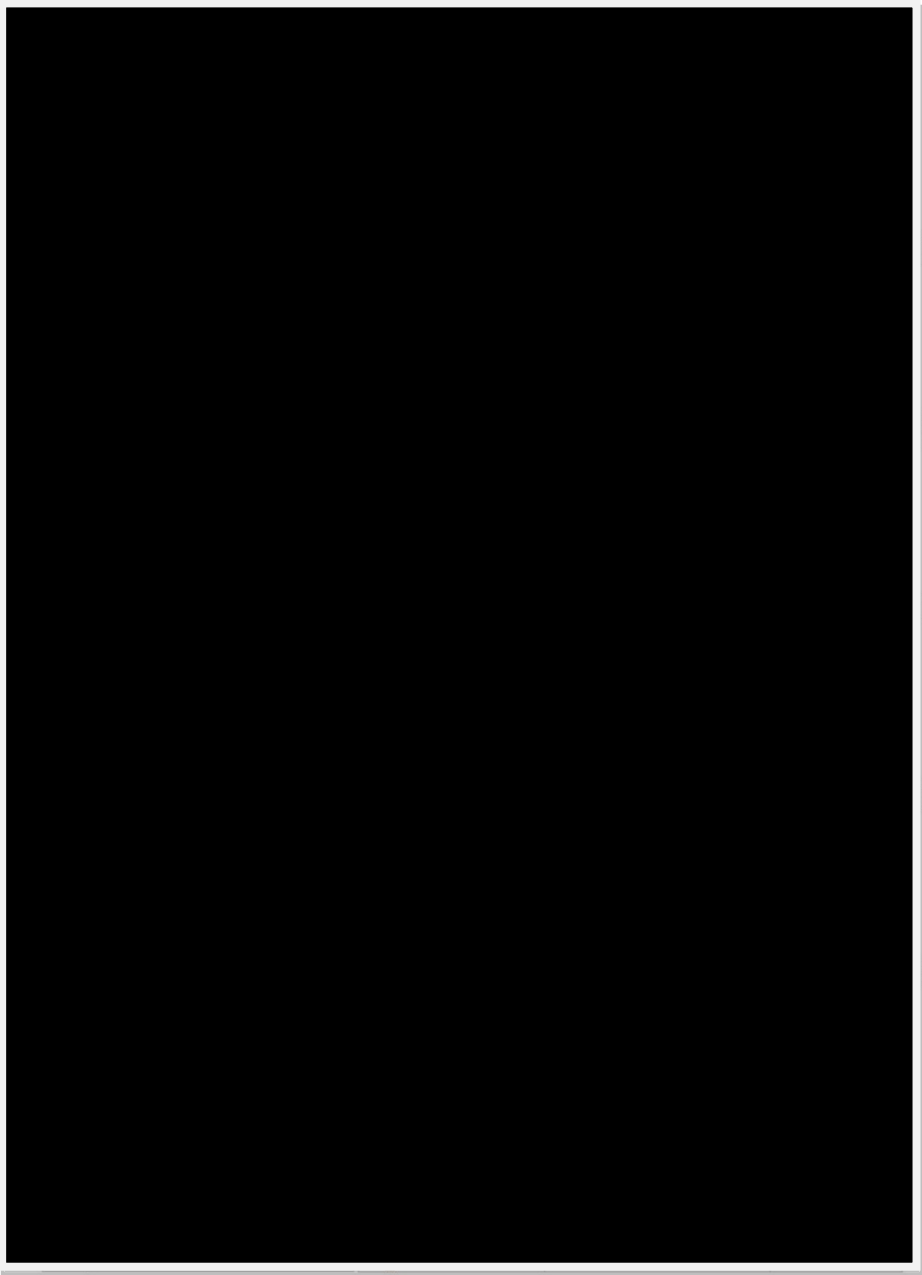
COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted Address]

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

FIGURA 22. MAPA DE PROXIMIDAD CON INFRAESTRUCTURA.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VII.13.4. Usos del suelo

De acuerdo a la clasificación obtenida a partir de la delimitación de los diferentes usos de suelo dentro del recorrido del proyecto, se identificó que la predominancia de usos en el proyecto es de usos agrícolas, habitacional e industrial, lo anterior se muestra en la siguiente tabla.

TABLA 36. USOS DE SUELO DEL DERECHO DE VÍA DEL PROYECTO.

Km de inicio (cadenamiento)	Km final (cadenamiento)	Tipo de uso de suelo	Descripción	Zona del proyecto
0+000	0+034.77	Agrícola	Zona agrícola a orilla de carretera	Línea de Interconexión
0+000	0+166.68	Agrícola	Zona agrícola a orilla de carretera	LR-2 a caseta de baja
0+166.68	0+194.36	Habitacional	Habitacional consolidado	LR-2 a caseta de baja
0+194.36	0+351.63	Agrícola	Zona agrícola a orilla de carretera	LR-2 a caseta de baja
0+351.63	0+535.50	Habitacional	Habitacional consolidado	LR-2 a caseta de baja
0+535.50	0+831.42	Agrícola	Zona agrícola, conformada en zonas habitacionales	LR-2 a caseta de baja
0+831.42	0+984.22	Habitacional/Lotes baldíos	Zona habitacional con lotes baldíos sin uso aparente	LR-2 a caseta de baja
0+000	2+297.84	Habitacional	Se tienen proyectadas líneas de diferentes longitudes en la zona habitacional	LR-2 Residencial
0+000	1+183.37	Industria	Industria diversa	LR-1

Fuente: COREVI, 2020.

En el siguiente mapa se muestra la distribución de los diferentes usos de suelo de los que se compone el recorrido del proyecto, en donde predomina el uso de suelo habitacional.



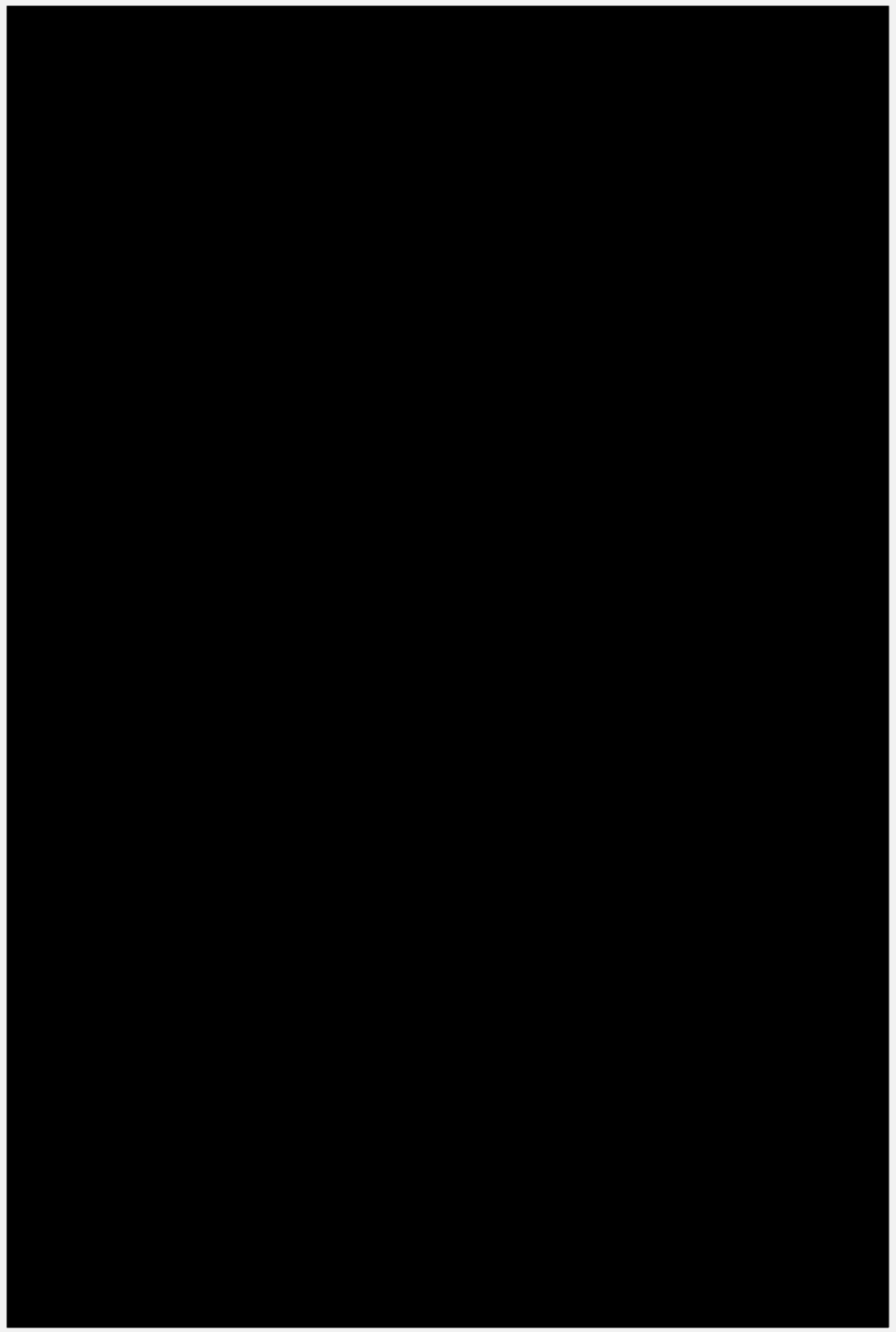
COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted text block]

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

FIGURA 23. MAPA DE USOS DE SUELO DEL PROYECTO.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

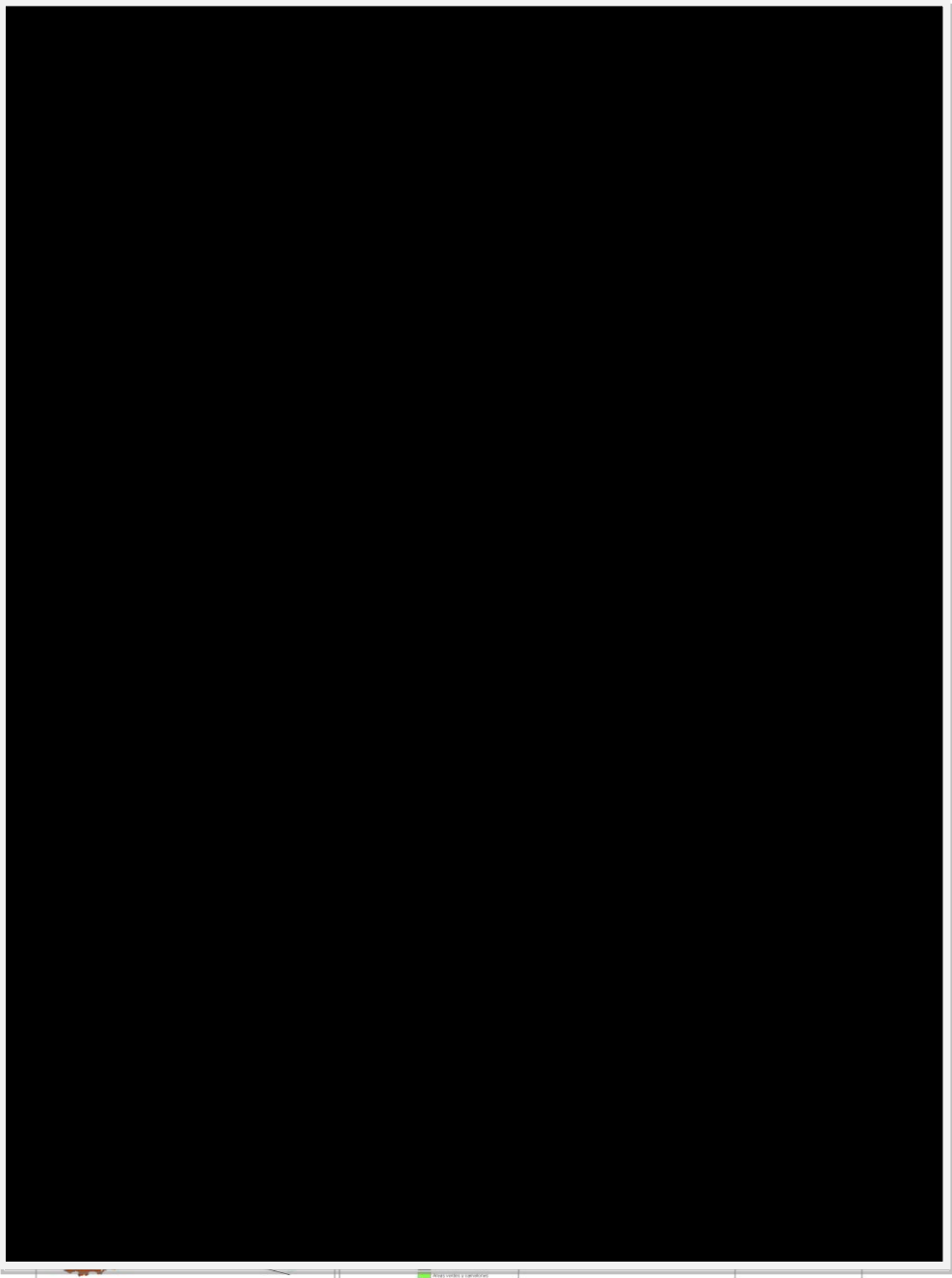


[Redacted text block]

CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

DOMICILIO,

USOS DE SUELO DEL DERECHO DE VÍA
"DIS-018-GNP-TEXMELUCAN"



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VII.14. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO.

Como se mencionó en un inicio, se consideró la delimitación de un radio a 800 metros a partir del derecho de vía del proyecto (Sistema Ambiental), para así determinar las zonas vulnerables, componentes ambientales, la infraestructura vial e industrial y los diferentes usos de suelos de los que se compone este radio.

Zonas vulnerables de población

De acuerdo a las definiciones establecidas dentro de la guía para la elaboración del análisis de riesgo para el sector hidrocarburo, se considera como Vulnerabilidad a *“la mayor o menor facilidad de la ocurrencia de una amenaza en virtud de las condiciones que imperan; puede decirse que son los puntos o momentos de debilidad que se tienen y pueden favorecer la ocurrencia de un acto negativo o el aumento de las consecuencias en este”*.

A partir de la definición anterior, en la siguiente tabla se muestran las siguientes zonas consideradas como vulnerables por la presencia del proyecto.

TABLA 37. PROXIMIDADES Y CRUZAMIENTOS CON ZONAS VULNERABLES EN EL ENTORNO DEL SA.

Tipo de zona vulnerable de población	Nombre de a zona vulnerable de población	Ubicación	Distancia al ducto (m)	Tipo (proximidad o cruzamiento)	Km inicial de la proximidad o cruzamiento (cadenamiento)	Km final de la proximidad o cruzamiento (cadenamiento)
(01) Estación de carburación	Estación de carburación SoniGas Puebla	NO	737.90	Proximidad	0+532.18 (LRR2-Residencial)	0+532.18 (LRR2-Residencial)
(02) Centro comercial	Plaza Crystal San Martín Texmelucan	NO	710.92	Proximidad	0+532.18 (LRR2-Residencial)	0+532.18 (LRR2-Residencial)
(03) Gasolinera	Gasolinera REPSOL	NO	708.36	Proximidad	0+532.18 (LRR2-Residencial)	0+532.18 (LRR2-Residencial)
(04) Edificio gubernamental	H. Ayuntamiento de San Martín Texmelucan	NO	751.08	Proximidad	0+532.18 (LRR2-Residencial)	0+532.18 (LRR2-Residencial)
(05) Gasolinera	Estación de Servicio G500	NE	682.88	Proximidad	0+844.64 (LRR2-Residencial)	0+844.64 (LRR2-Residencial)
(06) Cuerpo de Agua	Cuerpo de agua perenne	NE	665.25	Proximidad	0+844.64 (LRR2-Residencial)	0+844.64 (LRR2-Residencial)
(07) Mercado	Tianguis de autos “Autópolis”	NO	347.06	Proximidad	0+532.18 (LRR2-Residencial)	0+532.18 (LRR2-Residencial)



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tipo de zona vulnerable de población	Nombre de a zona vulnerable de población	Ubicación	Distancia al ducto (m)	Tipo (proximidad o cruzamiento)	Km inicial de la proximidad o cruzamiento (cadenamiento)	Km final de la proximidad o cruzamiento (cadenamiento)
(08) Gasolinera	Estación de Servicio G500	NO	445.90	Proximidad	0+532.18 (LRR2-Residencial)	0+532.18 (LRR2-Residencial)
(09) Equipamiento deportivo	Deportivo San Damián	NO	482.21	Proximidad	0+532.18 (LRR2-Residencial)	0+532.18 (LRR2-Residencial)
(10) Río	Río Atoyac	N	18.47	Proximidad	0+532.18 (LRR2-Residencial)	0+532.18 (LRR2-Residencial)
(11) Escuela	Primaria Maestro Raúl I. Burgos	O	558.25	Proximidad	0+321.09 (LRR2-Residencial)	0+321.09 (LRR2-Residencial)
(12) Mercado	Mercado de San Martín	O	152.80	Proximidad	0+000 (LRR2-Residencial)	0+369.29 (LRR2-Residencial)
(13) Iglesia	Capilla Arboledas de la Virgen de Juquila	O	416.51	Proximidad	0+025.45 (LRR2-Residencial)	0+199.98 (LRR2-Residencial)
(14) Escuela	Bachillerato General Oficial Profesional Cándido Reyes Alegre	O	402.12	Proximidad	0+224.99 (LRR2-Residencial)	0+311.77 (LRR2-Residencial)
(15) Iglesia	Iglesia cristiana Betesda	O	131.53	Proximidad	0+267.32 (LRR2-Residencial)	0+311.77 (LRR2-Residencial)
(16) Iglesia	Amigos de Fe	SO	149.53	Proximidad	0+311.77 (LRR2-Residencial)	0+311.77 (LRR2-Residencial)
(17) Escuela	Primaria Justo Sierra	S	6.94	Colindante	0+409.38 (LRR2-Residencial)	0+479.47 (LRR2-Residencial)
(18) Iglesia	Templo Nueva Vida	E	144.68	Proximidad	0+392.45 (LRR2-Residencial)	0+407.14 (LRR2-Residencial)
(19) Iglesia	Iglesia María Madre de Dios	N	6.37	Colindancia	0+374.95 (LRR2-Residencial)	0+417.75 (LRR2-Residencial)
(20) Escuela	Primaria Carmen Serdán	NE	113.18	Proximidad	0+700.76 (LR-1)	0+700.76 (LR-1)
(21) Escuela	Primaria Venustiano Carranza	E	156.38	Proximidad	0+700.76 (LR-1)	0+700.76 (LR-1)
(22) Iglesia	Iglesia de San Baltazar Temaxcalac	E	670.73	Proximidad	0+706.86 (LR-1)	0+706.86 (LR-1)
(23) Escuela	Bachillerato Oficial Agustín Carrasco Martínez	E	670.75	Proximidad	0+706.86 (LR-1)	0+706.86 (LR-1)



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tipo de zona vulnerable de población	Nombre de a zona vulnerable de población	Ubicación	Distancia al ducto (m)	Tipo (proximidad o cruzamiento)	Km inicial de la proximidad o cruzamiento (cadenamiento)	Km final de la proximidad o cruzamiento (cadenamiento)
(24) Gasolinera	PEMEX Amigas Xilotzingo	N	150.33	Proximidad	1+039.31 (LR-1)	1+093.65 (LR-1)
(25) Equipamiento deportivo	Canchas de Futbol	O	22.16	Colindancia	0+360.89 (LR-1)	0+914.99 (LR-1)
(26) Río	Río Cotzala	O	665.44	Proximidad	0+164.69 (LRR2-Residencial)	0+164.69 (LRR2-Residencial)
(27) Escuela	Telesecundaria Prof. Lucio Cabañas Barrientos	S	31.49	Proximidad	0+101.03 (LRR2-Residencial)	0+140.78 (LRR2-Residencial)

Fuente: COREVI, 2020.

En el siguiente mapa se muestran las zonas más vulnerables de población dentro del Sistema Ambiental.



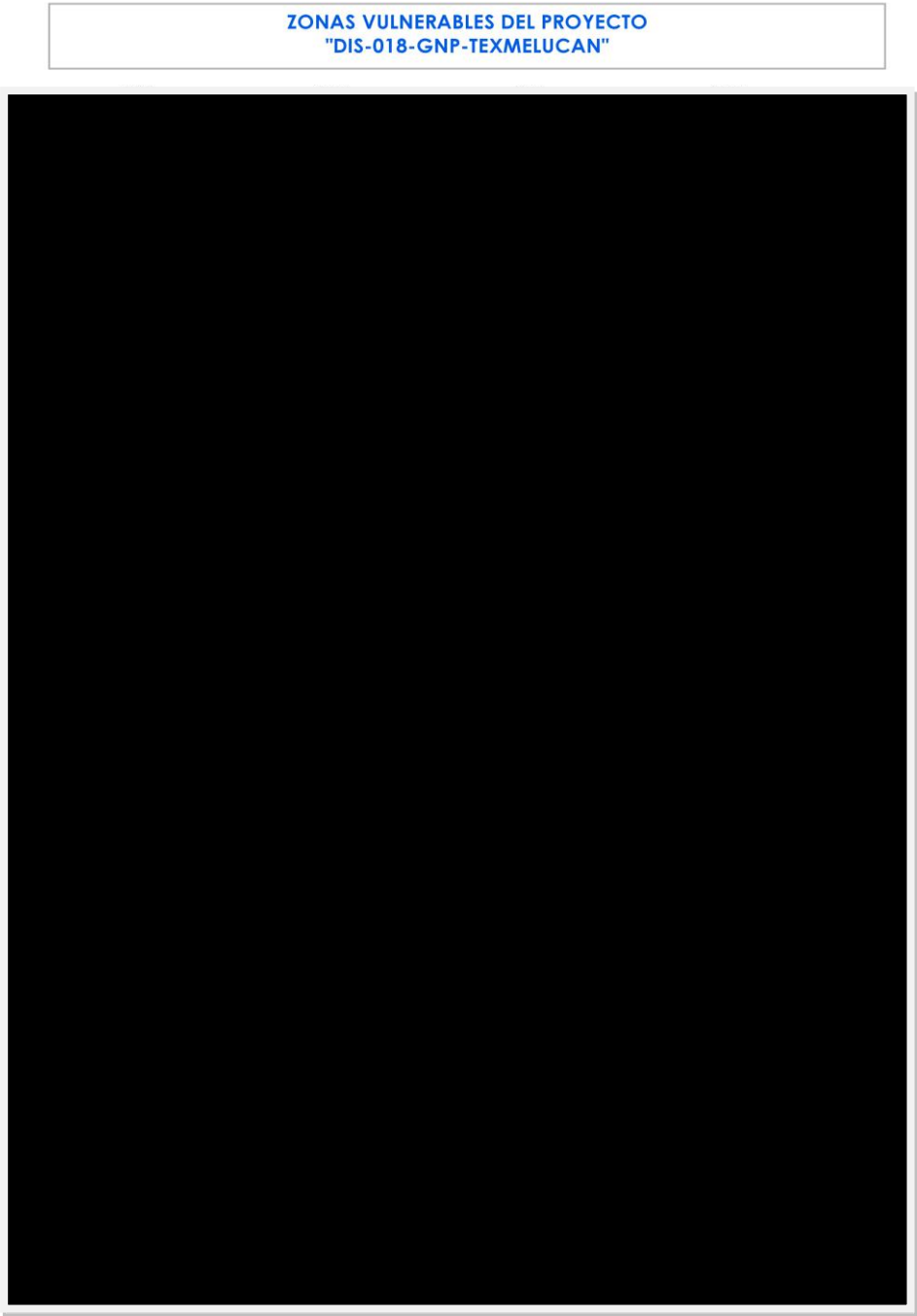
COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted text]

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

FIGURA 24. MAPA DE ZONAS VULNERABLES DEL PROYECTO



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted text]

CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

DOMICILIO,

VIII. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

VIII.1. ANTECEDENTES DE ACCIDENTES E INCIDENTES EN PROYECTOS SIMILARES.

El inicio del análisis de riesgo ambiental se sostiene sobre una metodología de tipo cualitativo, correspondiente al **Análisis Histórico de Accidentes**.

El análisis histórico de accidentes, consiste en estudiar algunas estadísticas de accidentes importantes registrados en el pasado en plantas similares o con productos idénticos o de la misma naturaleza. Su análisis permite percibir el perfil cualitativo del tema objeto del presente texto: análisis, prevención y mitigación de los accidentes en la industria (Storch de Gracia, 1998).

Se basa en informaciones de procedencia diversa:

- Bibliografía especializada (publicaciones periódicas y libros de consulta).
- Bancos informatizados de datos de accidentes.
- Registro de accidentes de la propia empresa, de asociaciones empresariales o de las autoridades competentes.
- Informes o peritajes realizados normalmente sobre los accidentes más importantes.

El ámbito de aplicación de esta metodología observa una utilidad, principalmente, para el establecimiento de posibles riesgos en una instalación; además, sirve para hacer una aproximación cuantitativa de la frecuencia de determinados tipos de accidentes, en caso de disponerse de una base estadística suficientemente representativa.

La principal ventaja en el uso de esta metodología de análisis de riesgo ambiental, es que el establecimiento de una hipótesis de accidentes se basa en casos reales.

Para realizar el Análisis Histórico en un contexto global, se consulta la Base de Datos MHIDAS. Esta elección ha estado fundamentada en que los contenidos en dicha Base de Datos son más completos que en las otras Bases de Datos.

La Base de Datos MHIDAS (*Major Hazard Incident Data Service*) ha sido desarrollada y gestionada por el SRD (*Safety and Reliability Directorate*) que pertenece al AEA Technology, en representación del *Major Hazards Assessment Unit* del *United Kingdom Health and Safety Executive*.



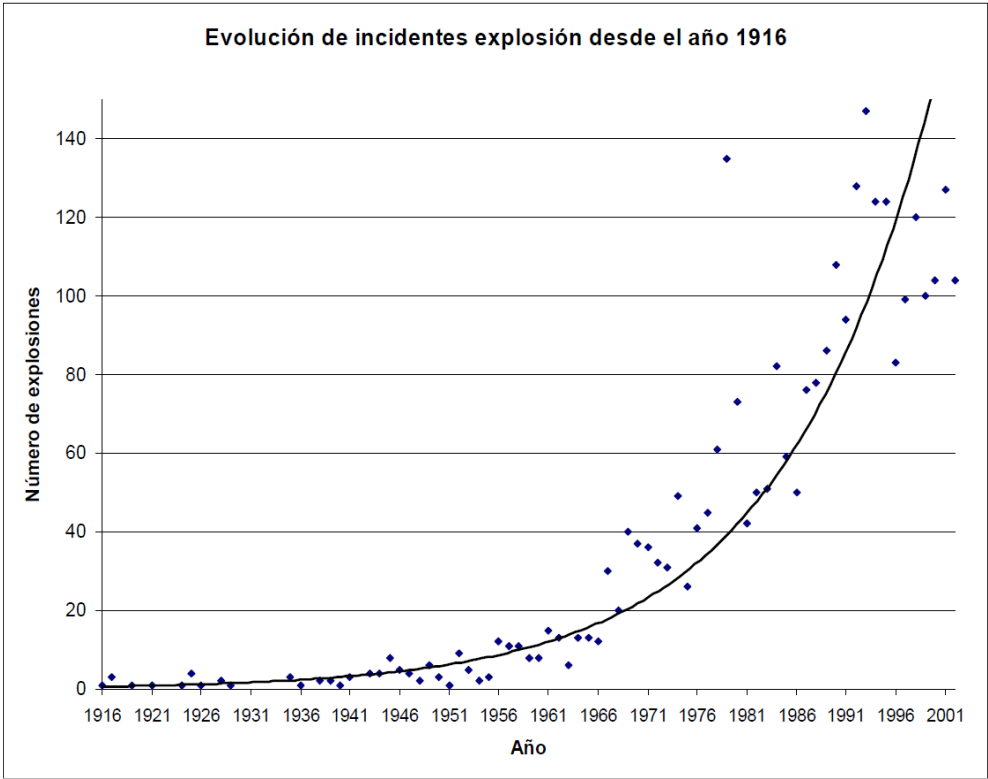
COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fecha del Incidente

El gráfico siguiente muestra la evolución de los incidentes explosión desde el año 1916; año en que se registra la primera explosión del siglo XX.

FIGURA 25. EVOLUCIÓN DE INCIDENTES EXPLOSIÓN DESDE EL AÑO 1916.



Como se puede observar en el gráfico, se aprecia un importante aumento del número de incidentes registrados con el paso de los años. Esto se debe, principalmente, a dos factores: primero, es debido al incremento de la actividad industrial en todo el mundo y segundo, al mayor registro y acceso a la información de incidentes ocurridos.

A continuación, se muestra la agrupación de datos por décadas naturales. En ella se podrá observar la proporción de incremento de explosiones de una década respecto a la anterior (cociente entre década actual y década anterior), siendo este valor un indicativo de la progresión del número de incidentes con el paso del tiempo.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted text block]

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

TABLA 38. EXPLOSIONES POR DÉCADAS NATURALES.

Décadas Naturales	Nº registros	Crecimiento	% sobre el total
Del 1/1/1916 al 31/12/1925	11	-	0.38
Del 1/1/1926 al 31/12/1935	7	0.64	0.24
Del 1/1/1936 al 31/12/1945	25	3.57	0.86
Del 1/1/1946 al 31/12/1955	40	1.6	1.38
Del 1/1/1956 al 31/12/1965	110	2.75	3.80
Del 1/1/1966 al 31/12/1975	313	2.85	10.80
Del 1/1/1976 al 31/12/1985	639	2.04	22.06
Del 1/1/1986 al 31/12/1995	1015	1.59	35.04
Del 1/1/1996 al 31/12/2005	737	0.73	25.44
Total	2897	-	100.00

Se puede observar que los incidentes ocurridos en los últimos 18 años del período referenciado, el 60%, aproximadamente pertenecen a las últimas dos décadas (versión de la Base de Datos MHIDAS 2003); no obstante, tal como refleja la columna ‘crecimiento’, se observa una progresiva disminución del crecimiento de incidentes con el paso del tiempo, para las últimas décadas. Es decir, aún habiendo aumentado el número de explosiones la tasa de crecimiento con respecto a décadas anteriores disminuye. Esto podría deberse al incremento de las medidas de seguridad establecidas en las instalaciones industriales, motivado por el control administrativo a nivel de reglamentos y leyes más estrictas en materia de seguridad, así como por la sensibilización pública frente a importantes incidentes.

Densidad de Población

La siguiente tabla resume los datos estadísticos referentes a este campo:

TABLA 39. DENSIDAD DE POBLACIÓN.

Tipo de población	Nº registros	% sobre total	% sobre total conocido
Zona Urbana	626	21.54	70.26
Zona Rural	265	9.12	29.74
Desconocidos	2015	69.34	---
Total	2906	100,00	100.00

Es destacable el gran número de registros en que no se especifica la densidad de población, posiblemente por desconocimiento (69% aproximadamente). Además, es de notar que el 70% de los incidentes ocurren en zona urbana con una densidad de población alta. Esto puede ser debido a que las instalaciones industriales están cercanas a grandes núcleos de población. Por el contrario, el 30% de los incidentes ocurrieron en zonas de población baja.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Localización de los incidentes

La siguiente tabla nos muestra en qué zonas o países han ocurrido los incidentes:

TABLA 40. LOCALIZACIÓN DE LAS EXPLOSIONES.

	Nº registros	% sobre total
Localización conocida	2888	99.38
Localización desconocida	18	0.62
Total	2906	100.00
	Nº registros	% sobre total conocido
USA	976	33.80
Inglaterra	314	10.87
Rusia	125	4.33
Alemania	121	4.19
China	89	3.08
Canadá	83	2.87
México	62	2.15
Australia	57	1.97
Italia	53	1.84
Japón	52	1.80
Francia	52	1.80
España	40	1.39
Otros	864	29.92
Total conocidos	2888	100.00

Aproximadamente el 34% de los incidentes registrados se localizan en EEUU. El 66% restante se encuentra dividido entre otros países entre los que figuran Inglaterra, Rusia y Alemania. En el caso de México, se registraron 62 incidentes, que representan el 2.15% del total conocido.

Sustancias

En este apartado se nos muestra la tipología de sustancias que han intervenido en los incidentes registrados.

TABLA 41. SUSTANCIAS.

	Nº registros	% sobre total
Registro de sustancias conocido	2844	97.87
Registro de sustancias desconocido	62	2.13
Total	2906	100.00



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Nombre de la sustancia	Nº registros	% sobre total conocido
Petróleo	438	15.40
Gas Natural	321	11.29
Explosivos	289	10.16
Disolventes	166	5.84
Gas L.P.	118	4.15
Gasolina	113	3.97
Propano	98	3.45
Polvo combustible	62	2.18
Etileno	53	1.86
Hidrógeno	49	1.72
Amoníaco	49	1.72
Butano	44	1.55
Nafta	41	1.44
Óxido de etileno	38	1.34
Queroseno	19	0.67
Acetileno	18	0.63
Propileno	17	0.60
Metanol	16	0.56
Nitroglicerina	12	0.42
Gasóleo	11	0.39
Otras sustancias	872	30.66
Total conocidos	2844	100.00

La principal sustancia involucrada en explosiones con un 15.4% del total de registros conocidos es el petróleo (crudo) y sus derivados de menos importancia. Cabe destacar que una gran parte de las sustancias arriba reflejadas (gasolina, gasóleo, GLP, etc.) también son derivados del petróleo. No obstante, se han considerado a parte debido a su importancia y también a su peligrosidad intrínseca. Las siguientes sustancias, por importancia, son el Gas Natural, los explosivos, los disolventes y el GLP.

Tipos de incidente

A continuación, se muestra una tabla donde se observan datos estadísticos sobre la clasificación de explosiones sucedidas en los incidentes registrados:

TABLA 42. TIPOS DE EXPLOSIÓN.

Tipo de explosión	Nº registros	% sobre total
Explosión genérica	2572	88.51
No confinada	98	3.37
En masa	68	2.34
Bleve	61	2.10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

De polvo	57	1.96
Física	46	1.58
De aerosol	4	0.14
Total	2906	100.00

Se puede observar como un elevado número, 88.5%, de explosiones no han sido clasificadas. De las clasificadas, no destaca ninguna en especial. Eso nos puede dar la idea que clasificar la tipología de una explosión no es fácil.

Origen genérico de los incidentes

A continuación, se tabulan los valores estadísticos extraídos del análisis de los registros:

TABLA 43. ORIGEN GENERAL DEL INCIDENTE.

	Nº registros	% sobre total
Origen general conocido	2849	98.04
Origen general desconocido	57	1.96
Total	2906	100.00
	Nº registros	% sobre total conocido
Planta de proceso	953	33.45
Transporte	745	26.15
Planta de almacenamiento	527	18.50
Doméstico/Comercial	302	10.60
Carga/Descarga	210	7.37
Almacén de productos	76	2.67
Almacén de residuo	36	1.26
Total	2849	100.00

En la tabla se muestra como el origen general principal de los incidentes explosión son las plantas de proceso y el transporte de estas sustancias. Entre este par de orígenes se acumula casi un 60%, aproximadamente, de los registros de incidentes. Le sigue, con un 18.5%, la planta de almacenamiento. Estos tres orígenes acumulan alrededor de un 80%. Es bueno resaltar que existen un número de explosiones en doméstico/comercial superior al proceso de carga/descarga.

Origen específico de los incidentes

A continuación, se analizan los orígenes específicos asociados al transporte, considerando la naturaleza del proyecto en evaluación (Sistema de Distribución de Gas Natural).

TABLA 44. ORIGEN ESPECÍFICO EN TRANSPORTE.

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Origen	Nº registros	% sobre total
No existe origen específico	11	1.48
Tubería exterior	320	42.95
Cisterna para ferrocarril	123	16.51
Barco	110	14.77
Cisterna para carretera	98	13.15
Contenedores de transporte portátiles	57	7.65
Barcaza	20	2.68
Tanque contenedor	2	0.27
Depósito de almacenamiento	1	0.13
Tubería de proceso	1	0.13
Depósito de proceso	1	0.13
Bombas/Compresores	1	0.13
Total	745	100.00

En los incidentes predominan las explosiones de tubería exterior (42.95%), cisterna para ferrocarril (16.51%), barco (14.77%) y cisterna para carretera (13.15%). Éstos van seguidos, contenedores portátiles (7.65%), barcaza (2.68%), entre otros hasta llegar al 100%.

Causas generales del incidente

Un incidente puede llevar asociado más de una causa general, por ello un mismo registro puede, a su vez, estar incluido en más de una causa diferente. Por tanto, para analizar el campo de causas generales, se toma en cuenta cada una de las causas generales y se efectúa un recuento del número de registros en los que por lo menos aparece la causa en cuestión.

TABLA 45. CAUSAS GENERALES DEL INCIDENTE.

	Nº registros	% sobre total
Causas Generales conocidas	7134	83.48
Causas Generales desconocidas	1412	16.52
Total	8546	100.00
	Nº registros	% sobre total conocido
Causas externas	1849	25.92
Factor humano	1794	25.15
Fallo mecánico	1731	24.26
Fallo por impacto	964	13.51
Reacción Violenta	501	7.02
Fallo de instrumentación	241	3.38
Fallo de servicios	54	0.76
Variación condiciones proceso	0	0.00
Total	7134	100.00



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Se puede observar, del análisis, que las causas que más habitualmente se dan son: causas externas (25.92%) debidos a un suceso externo (incluye daño por terceras partes), las causas por factor humano (25.15%), las causas por fallo mecánico (24.26%) y finalmente las causas por impacto con un (13.51%). Entre estas cuatro causas se suma un 88%, aproximadamente, del total de causas conocidas. Eso representa que acotando y trabajando en la prevención de dichas causas generales se puede llegar a prevenir de una manera correcta una explosión.

Accidentes en ductos de la República Mexicana

Se realiza el análisis de los antecedentes de accidentes en ductos registrados por PEMEX para el período 1994-2003 (Olivera-Villaseñor, *et al*, 2012), mismo que fue realizado al considerar que algunas causas fundamentales del incremento de accidentes en los poliductos eran la inadecuada evaluación de los mismos y la falta de gestión para erradicar esta problemática, adicionalmente de que no existía una base de datos histórica de accidentes en ductos de transporte de hidrocarburos disponible de manera oficial en el país.

Las principales causas que originaron emergencias y produjeron consecuencias importantes en el país durante el periodo 1994 a 2003 fueron: derrames de producto, contaminación y afectaciones a terceros (población civil). En la siguiente tabla, se indican registros de accidentes en los sistemas de poliductos instalados en los derechos de vía del país durante el lapso antes indicado.

TABLA 46. DATOS DE ACCIDENTES EN DUCTOS (1994-2003).

Causas	Años										
	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	ST
Corrosión externa	7	7	23	19	35	27		3	1	3	125
Golpe mecánico	2	1		1				2			6
Falla de la soldadura transversal	1		1								2
Tomas clandestinas	9	21	45	7	46	51	35	37	45	8	304
Golpe de ariete	1										1
Fisura por sobrepresión			1		1				2		4
Falla de la abrazadera			1			1					2
Material defectuoso								1			1
Sobreesfuerzo x Mov. Terr.								1			1
Fuga en la válvula									1		1
Ruptura de monoblock									1		1
Total											441



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Los casos más significativos, con mayor número de registros de accidentes, son debidos a: tomas clandestinas (304 casos), corrosión (125 casos) y golpe mecánico (6 casos), entre los más importantes.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VIII.2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y DE ESCENARIOS DE RIESGO.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN TUBERÍA

La identificación de riesgos potenciales asociados con la distribución de Gas Natural, se aplicó la metodología de análisis de Kent Muhlbauer (Pipeline Risk Management Manual, 1992), la cual permite evaluar los niveles de riesgo relativo en todo el recorrido de una tubería. A cada uno de los segmentos establecidos, se califican cuatro factores de riesgo que pueden generar una falla, estos son:

- Daño por terceros.
- Corrosión.
- Diseño.
- Operaciones Incorrectas.

A partir de la evaluación de cada segmento en estos factores se puede determinar la probabilidad de ocurrencia relativa de una falla o rotura de la tubería en cada uno de éstos.

De acuerdo a la experiencia técnica se obtuvo la clasificación de riesgos en base al valor de los índices obtenidos, dando la probabilidad de ocurrencia de un incidente.

La clasificación es la siguiente:

TABLA 47. CLASIFICACIÓN DE RIESGOS EN BASE A LOS ÍNDICES.

Valor Total de Índices	Probabilidad	Región de riesgo
350-400	Mínima	Tolerable
300-349	Ligera	
250-299	Moderada	ALARP ⁽¹⁾
200-249	Crítica	No tolerable
Menor a 200	Máxima	

1.- ALARP = Tan Bajo Como Sea Razonablemente Práctico (As Low As Reasonably Practicable).

INDICE DE DAÑOS POR TERCERAS PARTES

Los operadores de ductos deben tomar precauciones para reducir la posibilidad de que sus instalaciones sean dañadas por otras personas. El alcance para el cual estas precauciones son necesarias depende de la facilidad con la que el ducto puede ser dañado y de las probabilidades de que los daños lleguen a ocurrir.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

El análisis histórico de estadísticas en accidentes de ductos antes presentado, indican que la afectación de terceras partes son las que originan las fallas en los ductos. El 25.92% de todas las fallas analizadas en los ductos son atribuidos por daños de terceras partes.

El registro de una buena seguridad en los ductos puede ser atribuido en parte a sus instalaciones iniciales en áreas escasamente pobladas y a su instalación entre 0.60 y 0.90 m de profundidad. Hoy, sin embargo, el desarrollo es amenazante e incremento el riesgo de fallas de ductos debido al daño por excavación, primordialmente para crear tomas clandestinas.

Como un elemento del riesgo total, la probabilidad de daños por terceras partes a una instalación depende de:

- La naturaleza de las posibles afectaciones.
- La facilidad con la cual la instalación pueda ser alcanzada por las afectaciones.
- El nivel de actividad.

Los factores que afectan la susceptibilidad de la instalación incluyen:

- Profundidad de las instalaciones.
- Naturaleza de la cubierta (tierra, roca, concreto, pavimento, etc.).
- Presencia de señalización de los ductos.
- Condición de la franja de desarrollo del sistema.
- Frecuencia del celaje.
- Tiempo de respuesta para reportes.

El nivel de actividad incluye puntos tales como:

- Densidad de población.
- Actividades de construcción próximas.
- Proximidad y volumen de trenes o tráfico vehicular. Este índice está compuesto por los siguientes puntos:
 - a) Distancia del ducto enterrado a la superficie.
 - b) Nivel de actividad en el área.
 - c) Instalaciones a nivel de piso.
 - d) Sistemas de comunicación para la prevención de accidentes.
 - e) Programas de educación a la población.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

- f) Estado de la franja de desarrollo del sistema.
- g) Frecuencia del celaje a lo largo de la trayectoria



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Los puntos anteriores se describen a continuación:

a) Distancia del ducto enterrado a la superficie.

Esta es la cantidad de tierra que cubre al ducto. La exposición más grande a daños potenciales existe donde la línea tiene la mínima cantidad cubierta, sin hacer caso de la profundidad en otra parte. En casos donde la profundidad de cubierta varía, se puede dividir la línea en varias secciones.

Una fórmula simple es desarrollada para asignar valores basados sobre la profundidad cubierta, y esta es:

$$(\text{Cantidad cubierta en pulgadas}) / 3 = \text{Cantidad de puntos}$$

El principal beneficio de la cubierta de tierra es proteger la línea de actividades de terceros que puedan dañarlo. Es importante notar que el incremento en el valor indica una condición segura. A mayor valor de puntuación, mayor seguridad.

b) Nivel de actividad.

Resulta obvio que, a mayor actividad de excavación cercana al ducto, se incrementa la probabilidad de una línea rota. Las estadísticas de la DOT de los EUA para los ductos de gas indican que en el periodo de 1984-1987, 35% de accidentes por excavación ocurrieron en lugares de clase 1 y 2. Estas son áreas menos pobladas. Esta tendencia indica que a mayor población hay más accidentes potenciales. Por ello se deben de crear varias clasificaciones del nivel de actividad.

Clases de Localización.

Localización clase 1. El Área unitaria que cuenta con diez o menos construcciones para ocupación humana.

Localización clase 2. El Área unitaria con más de diez y hasta cuarenta y cinco construcciones para ocupación humana.

Localización clase 3. El Área unitaria que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

El tramo de una tubería clase 1 o 2 debe ser reclasificado como clase 3 cuando el eje de dicho tramo se encuentre a una distancia igual o menor a 100 metros de:

- a) Una construcción ocupada por veinte o más personas, al menos 5 días en la semana, en 10 semanas en un periodo de 12 meses. Los días y las semanas no tienen que ser consecutivos, por ejemplo: escuelas, hospitales, iglesias, salas de espectáculos, cuarteles y centros de reunión;
- b) Un área al aire libre definida que sea ocupada por veinte o más personas, al menos 5 días a la semana, en 10 semanas en un periodo de 12 meses. Los días y las semanas no tienen que ser consecutivos, por ejemplo: campos deportivos, áreas recreativas, teatro al aire libre u otro lugar público de reunión, o
- c) Un área destinada a fraccionamiento o conjunto habitacional o comercial que no tenga las características de la clase 4.

Localización clase 4. El Área unitaria en la que predominan construcciones de cuatro o más niveles incluyendo la planta baja, donde el tráfico vehicular es intenso o pesado y donde pueden existir numerosas instalaciones subterráneas.

De acuerdo a la clasificación, se asignará el siguiente puntaje:

Clase poblacional	Puntos
1	20
2	15
3	10
4	0

Quizás uno de los mejores indicadores del nivel de actividad es la frecuencia de reportes. Estos reportes pueden venir de observación directa por el personal, celaje por aire o por tierra y reportes telefónicos por el público o por otras compañías de construcción. El sistema de llamados proporciona una excelente base de datos para estimar el nivel de actividad.

La presencia de otros ductos enterrados lógicamente da origen a otras actividades frecuentes de excavación cuando el ducto es reparado, inspeccionado o cuando se le da mantenimiento. Esta es otra medida que puede ser utilizada en la estimación del nivel de actividad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

c) Instalaciones sobre el nivel del piso.

Esta es una medida de la susceptibilidad de las instalaciones a nivel del piso (válvulas de seccionamiento o bloqueo, instrumentos, etc), por disturbios de terceras partes.

Entre los factores que contribuyen a esta exposición están las amenazas de colisión vehicular y vandalismo. La siguiente lista nos muestra una escala de valores asignados a cada caso:

No hay instalaciones a nivel de piso	10 puntos
Existen instalaciones a nivel de piso	0 puntos

En el caso donde existan instalaciones a nivel de piso, la siguiente lista se puede aplicar, pero sin exceder los 10 puntos.

Característica	Puntos
El ducto está a más de 200 pies de la carretera	5
El área del ducto está cerrada	2
Protección al paso de trenes	3
Existen árboles, paredes o estructuras entre los vehículos y el ducto	4
Existencia de zanjas.	3
Existencia de señalamientos	1

d) Sistemas de comunicación para la prevención de accidentes.

Este sistema es un servicio que recibe notificación de actividades de excavación y notifica al propietario de afectaciones potenciales a las instalaciones enterradas. Un sistema convencional de comunicación es definido por la DOT de EUA como *“Un sistema de comunicación establecido entre 2 o más empresas o compañías de ductos, agencias de gobierno u otros operadores de instalaciones enterradas para proporcionar un número telefónico a los contratistas de excavaciones y al público en general para llamar y notificar las actividades de excavación”*.

Si el sistema es:	Puntos
Mandado por ley (reglamentario)	4
Proporciona estadísticas de eficiencia y disponibilidad	2
Difusión a la comunidad	2



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Reúne los estándares internacionales	2
Respuesta inmediata a llamadas	5

e) Programas de educación a la población.

El programa de educación a la población juega un papel muy importante en la reducción de daños por terceras partes. Se piensa que muchos de los daños por terceras partes se deben a la ignorancia. Esta ignorancia no es sólo de localización exacta de los ductos enterrados, sino además de la ignorancia de las indicaciones acerca de la presencia de este y la ignorancia sobre ductos en general. Seguramente una comisión de la compañía para educar a la comunidad en materia de ductos reduce la exposición de daños por terceros.

Si el sistema es:	Puntos
Informativo por correo	2
Reunión con las autoridades 1 vez/año	2
Reunión con los contratistas 1 vez/año	2
Programas de educación con la comunidad	2
Comunicación de puerta en puerta	4
Información por correo con contratistas	2
Anuncios publicitarios 1 vez/año	1

f) Franja de desarrollo del sistema.

Este punto es una medida del reconocimiento e inspección del corredor del ducto. Una marca clara, fácilmente reconocible de la franja de desarrollo del sistema reduce la susceptibilidad de intrusión por terceras partes y ayuda a la detección de fugas.

Si la franja de desarrollo del sistema es	Puntos
Excelente	5
Bueno	3
Regular	2
Malo	1
Pobre	0

Excelente: La franja de desarrollo del sistema es clara y libre de obstáculos. La ruta está indicada claramente, las señales y marcas son visibles desde cualquier punto de la franja de desarrollo del sistema.

Bueno: La ruta es clara. La franja de desarrollo del sistema está bien, pero no visible desde cualquier punto.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Regular: La franja de desarrollo del sistema no es clara uniformemente.

Malo: La franja de desarrollo del sistema está cubierta en algunos lugares por vegetación.

No se distingue siempre desde el aire o la línea no es clara a lo largo del nivel de piso.

Pobre: La franja de desarrollo del sistema no se distingue como tal.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

g) Frecuencia de celaje.

El celaje en los ductos es un método efectivo en la reducción de las afectaciones por terceros. Está pensado para detectar evidencias de fugas en la forma de nubes de gas, además de detectar las amenazas al ducto, tales como equipos de excavación cerca del ducto, nuevas construcciones de edificios o carreteras.

Si el patrullaje es	Puntos
Diario	15
4 días /semana	12
3 días /semana	10
2 días /semana	8
1 día /semana	6
Menos de 4 veces /semana pero más de una vez al mes	4
Menos de 1 vez /mes	2
Nunca	0

INDICE DE CORROSION

El potencial para fallas en tuberías causadas directa o indirectamente por la corrosión es quizás el riesgo más familiar asociado con tuberías de acero. La corrosión es de interés porque cualquier pérdida de metal de significa invariablemente una reducción en su integridad física y de aquí un incremento en su riesgo de falla.

Los dos factores que se deben de considerar son: el tipo de material y el medio ambiente. El ambiente incluye las condiciones que impactan la pared del tubo tanto interna como externamente.

Varias formas de errores humanos pueden incrementar el riesgo por corrosión. La selección del material incorrecto para el ambiente actual es un error común.

En general, son cuatro los elementos requeridos para que la corrosión metálica se lleve a cabo: Un cátodo, un ánodo, una conexión eléctrica entre los dos y una solución electrolítica. La eliminación de cualquiera de ellos detiene el proceso de corrosión. Ya se han diseñado varias medidas de prevención para lograr lo anterior.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

El índice de corrosión consiste de tres categorías:

- Corrosión atmosférica
- Corrosión interna
- Socavados del metal por corrosión.

Lo anterior refleja los tres tipos de ambiente a los que está expuesto la pared del ducto.

La corrosión atmosférica trata de los componentes de la tubería expuestos a la atmósfera. Para estimar el potencial de corrosión en este punto, se deben considerar los detalles tales como:

La susceptibilidad de daños de las instalaciones, considera por aspectos como:

- Enchaquetamiento de la tubería
- Aislamiento
- Zonas de salpicaduras. Tipo de atmósfera
- Pintura / revestimiento / programa de inspección.

La corrosión interna trata del potencial para corrosión que se origina dentro del ducto. La estimación incluye los siguientes puntos:

- Productos corrosivos
- Acciones preventivas

La corrosión del metal enterrado es el más complicado de las categorías. Entre los puntos considerados están los siguientes:

- Protección catódica
- Revestimiento de ductos
- Suelo corrosivo
- Edad del sistema
- Presencia de otros metales enterrados



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Especialmente en el caso de metales enterrados, la inspección es hecha por métodos indirectos. La inspección directa de la pared del tubo es a menudo cara y dañina (ya que el revestimiento debe ser removido para ver el material del ducto). Debido a que la inspección indirecta proporciona solo información general, la incertidumbre es grande.

Con esta dificultad en mente, muchos de los puntos de este índice de corrosión reflejan el potencial para que ocurra la corrosión, lo cual puede o no significar que la corrosión se esté realmente llevando a cabo. Las características que pueden indicar un alto potencial de corrosión son muchas veces difíciles de cuantificar. Por ejemplo, en una corrosión del metal enterrado, el suelo húmedo actúa como un electrólito, o sea, es el ambiente que apoya la acción electroquímica necesaria para causar este tipo de corrosión.

Las características del electrolito son de importancia crítica, pero incluyen variables tales como contenido de humedad, aereación, contenido de bacterias y concentración de iones. Todas estas características son específicas del lugar y dependientes del tiempo. Esto hace aún más difícil la estimación exacta. Los parámetros que afectan la corrosión interna y externa pueden ser simultáneamente difíciles de estimar.

Los puntos considerados en este índice reflejan las prácticas comunes en la industria en materia de prevención / mitigación de la corrosión.

CORROSIÓN ATMOSFÉRICA

La corrosión atmosférica es básicamente un cambio químico en el material del ducto, resultando de la interacción del material con la atmósfera.

a) Exposición de las instalaciones.

Se debe registrar el riesgo debido a la corrosión atmosférica, primero por la localización de la porción o porciones del ducto que están expuestas a las condiciones atmosféricas más severas.

Se debe de decidir cuál es la condición que ofrece mayor riesgo. Esto debe estar basado sobre datos (fallas históricas o hallazgos de problemas) cuando están disponibles y el empleo del conocimiento y la experiencia. La siguiente lista es un ejemplo para los ductos de acero

Tipo de exposición del ducto	Puntos
Interfases aire -agua	0



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted text block containing contact information]

**DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

Enchaquetamientos	1
Aislamientos	2
Soportes / anillos de suspensión	2
Interfases tierra /aire	3
Otras exposiciones	4
Ninguna exposición	5
Múltiples exposiciones	-1

Interfase aire/agua: También conocida como la zona de rocío, y es donde el ducto está alternadamente expuesto al aire y al agua. El mecanismo que opera aquí son básicamente células de concentración de oxígeno. La diferencia entre la concentración de oxígeno altera las regiones del cátodo y el ánodo del metal.

Enchaquetamiento: Aun cuando el enchaquetamiento y el ducto están debajo de la tierra, la corrosión atmosférica puede ser el primer mecanismo de corrosión. Un venteo del ducto proporciona una senda entre el espacio anular del enchaquetamiento y la atmósfera. En los enchaquetamientos, el ducto es a menudo conectado eléctricamente por sí solo a éstos a pesar del esfuerzo por prevenirlo. Esto ocurre por el contacto directo o a través de una conexión de alta resistencia tal como agua en el revestimiento. Cuando se realiza esta conexión, es casi imposible controlar la dirección de la reacción electroquímica por desconocer exactamente qué es lo que está pasando en el enchaquetamiento. La peor situación ocurre cuando el ducto se convierte en un ánodo para el revestimiento: el ducto pierde metal y el enchaquetamiento gana. Aún sin una conexión eléctrica, el ducto está sujeto a corrosión atmosférica, especialmente cuando el enchaquetamiento es llenado con agua y después secado (una interfase aire / agua).

Aislamiento: El aislamiento de ductos terrestres a nivel de piso es notorio por atrapar humedad cerca de la pared del ducto, permitiendo que la corrosión proceda sin ser detectada. Así como con los enchaquetamientos, tal actividad de corrosión no es directamente observable y de aquí potencialmente más dañino.

Soportes/Anillos de suspensión: Otro lugar para que la corrosión se lleve a cabo es en los soportes y en los anillos de suspensión de los ductos, que pueden a menudo atrapar humedad cerca de la pared del ducto y a veces proporcionar el mecanismo para las pérdidas del revestimiento o de la pintura. Esto ocurre cuando el ducto se expande o se contrae, moviéndose contra el soporte y quizás despedazando sólo el revestimiento. El daño por corrosión mecánica es posible aquí. A menudo este tipo de daño pasa inadvertido.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Interfase aire/tierra: Como sucede en la interfase aire/agua, la interfase tierra/aire puede ser muy severa desde el punto de vista de la corrosión. Este es el punto en el cual el ducto entra y sale de la tierra. El daño es causado en parte por el potencial para atrapar humedad cerca del ducto (creando la interfase agua/aire). Los movimientos de suelos debido a los cambios de humedad, congelamiento, etc., pueden además dañar al revestimiento del ducto exponiendo al metal descubierto a los electrolitos.

Otras exposiciones: Los casos antes mencionados deben cubrir el rango de exposiciones de los peores casos para ductos de acero en contacto con la atmósfera. Una de estas situaciones debe existir para ductos a nivel de piso. El ducto puede estar soportado y/o tener una de las interfaces listadas. Sin embargo, una situación puede existir en donde los ductos no son de acero y, no están sujetos a cualquiera de las degradaciones listadas. Un ducto plástico no puede ser afectado por el agua o por el aire o aún por contacto químico y puede llegar a resquebrajarse cuando se expone a la luz ultravioleta.

Ninguna: Si no existe una porción corroíble del ducto expuesto a la atmósfera, el potencial para la corrosión atmosférica no existe.

Múltiples exposiciones: Se debe de restar un punto a las secciones que tengan múltiples exposiciones de una condición dada.

b) Tipo de Atmósfera.

Ciertas características de la atmósfera pueden acelerar el proceso de corrosión del acero. Estas características promueven el proceso de oxidación, el cual es el primer mecanismo que se evalúa en esta sección. Algunas de estas características atmosféricas son:

Composición Química: Cualquier ocurrencia natural de químicos presentes en el aire tales como Sal o CO_2 , o los hechos por los hombres tales como el Cloro y SO_2 .

Humedad: Debido a que la humedad puede ser el ingrediente primario del proceso de corrosión, el alto contenido de humedad en el aire puede ser más corrosivo.

Temperatura: Las altas temperaturas contribuyen al fenómeno de la corrosión. Una lista debe ser hecha para mostrar no solo el efecto de una característica sino además la interacción de uno o más características. Por ejemplo, un clima frío y seco no es considerado un contribuyente de la corrosión.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

La siguiente lista es un ejemplo de los diferentes tipos de atmósferas:

Tipo de atmósfera	Puntos
Química y Marina	0
Química y humedad alta	2
Marino, pantano y costera	4
Humedad y temperaturas altas	6
Química y humedades bajas	8
Humedad baja	10

Química y marina: Esta característica es considerada como la atmósfera más corrosiva, y que incluye ciertas instalaciones costeras y operaciones de refinación en ambientes de zona de rocío. Los componentes del ducto están expuestos a los químicos presentes en el aire y salpicaduras de sal que promueven la oxidación, así como la sumersión rutinaria en agua.

Química y humedad alta: Además de un ambiente severo, esto puede incluir operaciones químicas y de refinación en regiones costeras. Las sustancias químicas en el aire y una alta concentración de humedad en el aire se combinan para realzar la oxidación en el acero del ducto.

Marino, pantanoso y costero: Un alto nivel de sal y humedad se combinan para formar una atmósfera corrosiva en este tipo de situación.

Humedad y temperaturas altas: Esta situación es similar al punto anterior, solo que este caso puede ser estacional o en algunos casos no tan severo como la anterior.

Química y humedad baja: Mientras los promotores de la oxidación química estén presentes en el aire y la humedad sea baja, se atenúan un poco los efectos.

Baja Humedad: Esta atmósfera no tiene sustancias químicas en el aire, pero existe humedad y temperaturas bajas.

c) Calidad de Revestimiento e inspección.

El tercer elemento potencial para la corrosión atmosférica es un análisis de las medidas preventivas tomadas para minimizar este potencial. Obviamente, donde el ambiente es severo, muchas más medidas preventivas son requeridas y viceversa.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

La forma más común de prevención para la corrosión atmosférica es aislar el metal del ambiente ofensivo. Esto se realiza usualmente con revestimientos. Los revestimientos incluyen pintura, cinta envolvente y un sinnúmero de diseños especiales de revestimientos de plástico. Para componentes superficiales, la pintura constituye por mucho la técnica más común.

Ningún tipo de revestimiento está libre de error, así, el potencial para que se lleve a cabo la corrosión nunca es removido totalmente, sino únicamente reducido. Para que este potencial sea reducido, depende de cuatro factores:

- La calidad del revestimiento.
- La calidad de la aplicación del revestimiento.
- La calidad del programa de inspección.
- La calidad del programa de corrección de defectos.

Cada uno de estos factores es calificado en una escala de 4 puntos: **Bueno, Regular, Pobre y Ausente**. Calificándose de la siguiente forma:

Clasificación	Puntos
Bueno	3
Regular	2
Pobre	1
Ausente	0

Debido a que la máxima puntuación es de 5, debemos de convertir esta escala en dicha puntuación. Como el máximo valor puede ser 12, que es 4 (factores) x 3 (máxima puntuación), debemos de multiplicar los puntos de la Evaluación por 5/12 y después sumarlos para reportar el valor final sobre una escala de 0 a 3 puntos. Para cada uno de los factores, las puntuaciones se estiman de la manera siguiente:

- Bueno: $(3 \times (5/12)) = 15/12$
- Regular: $(2 \times (5/12)) = 10/12$
- Pobre: $(1 \times (5/12)) = 5/12$
- Ausente: (0)



Revestimientos: Se debe de evaluar el revestimiento en términos de su presente aplicación. Donde sea posible se usan datos de pruebas de esfuerzos para relacionar la calidad.

- **Bueno:** Una alta calidad del revestimiento diseñado para el ambiente presente.
- **Regular:** Un revestimiento adecuado, pero probablemente no diseñado para el ambiente específico.
- **Pobre:** Bien colocado, pero no el adecuado para servicios de términos largos de servicio en el ambiente presente.
- **Ausente:** El ducto no presenta revestimiento.

Nota: Algunas de las propiedades más importantes de los revestimientos incluyen: resistencia mecánica, adhesión, facilidad de aplicación, flexibilidad resistencia al impacto, al flujo, al agua, a la tensión de suelo, a los ataques de bacterias y otros microorganismos (en el caso de líneas sumergidas).

Aplicación: Se evalúa la más reciente aplicación del revestimiento y si analiza su calidad en términos de la atención a la prelimpieza, espesor de revestimiento y el ambiente de la aplicación (Temperatura, Humedad, Polvo, etc.).

- **Bueno:** Uso de especificaciones detalladas. Atención cuidadosa a todos los aspectos de la aplicación y el uso apropiado del control de calidad.
- **Regular:** La aplicación es apropiada, pero sin una supervisión formal sin control de calidad.
- **Pobre:** La aplicación es de baja calidad y es descuidada.
- **Ausente:** La aplicación fue hecha incorrectamente, hay puntos omitidos y existe un ambiente no controlado.

Inspección: Se debe de evaluar el programa de inspección en términos de su cumplimiento y puntualidad.

- **Bueno:** Es formal, la inspección se lleva a cabo específicamente para la evidencia de corrosión atmosférica. Las inspecciones se llevan a cabo por personal especializado usando listas de verificación a intervalos apropiados.
- **Regular:** Inspección informal, pero ejecutada rutinariamente por personal calificado.
- **Pobre:** Existe poca inspección
- **Ausente:** No se hace ninguna inspección.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Extremadamente corrosivo	0
Medianamente corrosivo	3
Corrosivo solo bajo condiciones especiales	7
No corrosivo	10

Extremadamente corrosivo: Este punto sugiere que un daño por corrosión es posible en un tiempo relativamente corto. El producto transportado es altamente incompatible con el material del ducto. El transporte de soluciones salinas, agua, productos con H_2SO_4 y muchos productos ácidos son ejemplos de materiales que son altamente corrosivos a las líneas de acero.

Medianamente corrosivo: El daño a la pared del ducto es posible pero solo a velocidades lentas o bajas. Otro punto que puede caer en esta categoría es cuando no se tiene conocimiento de la corrosividad del producto.

Corrosivo sólo bajo condiciones especiales: Significa que el producto está normalmente benévolo, pero existe la posibilidad de la introducción de un componente dañino en el producto. El CO_2 y agua salina en el metano es un ejemplo común. Estos componentes naturales en la producción del metano son usualmente removidos antes de que se inyecten al ducto.

No corrosivo: Significa que el producto transportado es compatible con el material del ducto.

b) Protección Interna.

A menudo, es económicamente ventajoso transportar sustancias corrosivas en ductos que son vulnerables a la corrosión por la sustancia. En estos casos, es prudente tomar acciones para reducir o eliminar el daño.

Una escala de valores, basado sobre la efectividad de la acción, muestra cómo el riesgo es afectado.

Tipo de protección anticorrosivas	Puntos
Ninguno	0
Monitoreo Interno	2
Inyección de inhibidores de corrosión	4
Recubrimiento Interno	5
Medidas operacionales	3
Corridas de "Diablos"	3



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Ninguno: No se están tomando acciones para reducir el riesgo por corrosión interna.

Monitoreo interno: El monitoreo es hecho por cualquiera de las dos opciones siguientes: a) Por una sonda que puede transmitir continuamente medidas eléctricas que indican un potencial de corrosión o b) Por un testigo de corrosión que actualmente se corroe en la presencia del flujo de los productos y es removido y medido periódicamente.

Inyección de inhibidores de corrosión: Cuando el mecanismo de corrosión es comprendido completamente, ciertos productos químicos pueden ser inyectados al producto para reducir o inhibir la reacción. El inhibidor es reaplicado periódicamente o inyectado continuamente para reemplazar el inhibidor que es absorbido o desplazado por el producto. En el caso donde la actividad microbiana es un problema, los biocidas pueden agregarse al inhibidor.

Recubrimiento interno: Nuevos materiales permiten la creación de los llamados "forros de ductos". Esto es común cuando el ducto es aislado de un producto potencialmente dañino, por un material que es compatible con el producto que está siendo transportado. los materiales aislantes más comunes incluyen plásticos y cerámica. Estos pueden ser instalados en la fabricación inicial del ducto, durante la etapa de construcción o algunas veces el material puede ser añadido a un ducto en operación.

Medidas operacionales: En situaciones donde el producto es normalmente compatible con el material del ducto, pero donde las impurezas corrosivas pueden ser introducidas, las medidas operacionales son usadas para prevenir estas impurezas. Los sistemas usados para deshidratar o filtrar un producto o mantener la temperatura operacional, sirven de ejemplos.

Corridas de "diablos": Un diablo es un instrumento cilíndrico diseñado para moverse a través de un ducto para varios propósitos. Son usados para limpiar el interior del ducto, separar o empujar productos (especialmente líquidos). Existe una gran variedad de diablos en muchas formas y configuraciones para propósitos especiales. En el diseño del diablo se incluye la velocidad, distancia y fuerza.

SOCAVADOS DEL METAL POR CORROSION



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Esta sección se aplica sólo a ductos de material metálico que están enterrados y están sujetos a la corrosión. Cuando se trate de otro tipo de que no posee estas características, se deben de usar los dos puntos anteriores y cualquier otro factor pertinente para estimar el riesgo por corrosión.

De las tres categorías de este índice de corrosión, ésta es la más compleja debido a que varios mecanismos de corrosión pueden estar llevándose a cabo en el caso de metales enterrados. Esta situación es un poco complicada debido al hecho de que la actividad de corrosión es deducida solamente de métodos indirectos (la observación directa es limitada). El daño más común es la forma de corrosión galvánica.

La corrosión galvánica ocurre cuando un metal o metales en un electrolito forman una región catódica y otra anódica. Un cátodo es una región del metal que tiene una gran afinidad por los electrones que la correspondiente región anódica. Esta afinidad por los electrones es llamada electronegatividad. Muchos metales tienen diferentes electronegatividades. La gran diferencia es la tendencia por el flujo de electrones. Si existe una conexión eléctrica entre el ánodo y el cátodo, permitiendo el flujo de electrones, el metal se disuelve del ánodo en forma de iones y emigra. Tal sistema formado por un cátodo, un ánodo, una conexión eléctrica entre los dos y un electrolito es llamado celda galvánica.

Debido a que el suelo puede llegar a ser un electrolito, se puede establecer una celda galvánica entre el ducto y una pieza de otro metal enterrado cercano, o aún, entre dos áreas del mismo ducto. La diferencia en concentración de iones, oxígeno, y humedad de los suelos pueden crear regiones anódicas y catódicas sobre la superficie del ducto. Este tipo de celdas de corrosión son llamadas "celdas de concentración". La severidad de este tipo de corrosión es dictada por variables tales como la conductividad del suelo (electrolito) y la relativa electronegatividad del ánodo y del cátodo.

Una práctica común en la industria es el empleo de una defensa que consta de dos partes contra la corrosión galvánica. La primera línea de defensa es un revestimiento sobre el ducto. Este es diseñado para aislar el metal de los electrolitos. Si este revestimiento es perfecto, la celda galvánica es detenida debido a que el electrolito no está en contacto con el metal.



La segunda línea de defensa es llamada protección catódica. A través de conexiones con otros metales, el ducto es convertido en un cátodo, el cual, dentro del modelo de celda galvánica, no está sujeto a pérdidas de metal. La protección catódica es para asegurarse que el flujo de corriente es dirigido hacia el ducto y lejos de una cama de metal supuesto para corroerse. El metal instalado para corroerse es llamado "ánodo de sacrificio". El ánodo de sacrificio tiene una baja afinidad por los electrones con respecto al acero que está protegiendo.

En un sistema de corriente impresa, los rectificadores son usados para dirigir el flujo de corriente de bajo voltaje entre la cama del ánodo y el cátodo. La cantidad de corriente requerida viene dada por variables tales como la condición del revestimiento, el tipo de suelo, diseño de la cama del ánodo (todos estos factores añaden resistencia al circuito eléctrico).

Los diez puntos siguientes son considerados en la estimación del potencial por corrosión de metales enterrados.

a) Protección Catódica.

En muchos casos, algunas formas de protección catódica son usadas para proteger un ducto de acero enterrado.

En este apartado los puntos son asignados por la existencia de un sistema que reúna los siguientes criterios generales:

- Que proporcione suficiente fuerza electromotriz para anular cualquier potencial de corrosión.
- Se reúna suficiente evidencia para asegurarse que el sistema está trabajando apropiadamente.

La Norma Oficial Mexicana establece las técnicas de medición, conforme el código NACE-TM-0497-1997:

a) Un potencial tubo/suelo (catódico) mínimo de -850 milivolts, medido respecto de un electrodo de referencia de cobre/sulfato de cobre saturado (Cu/CuSO₄), en contacto con el electrolito. La determinación de este voltaje se debe hacer con la corriente eléctrica de protección aplicada;



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

b) Un potencial de protección tubo/suelo (catódico) de -950 milivolts, cuando el área circundante de la tubería se encuentre en condiciones anaerobias y estén presentes bacterias sulfato-reductoras;

Para una interpretación válida se debe efectuar la corrección a que haya lugar debido a la caída de voltaje originada durante la medición;

c) Un cambio de potencial de polarización mínimo de -100 milivolts, medido entre la superficie de la tubería y un electrodo de referencia de cobre/sulfato de cobre saturado (Cu/CuSO₄) en contacto con el electrolito.

La práctica actual de aseguramiento del nivel adecuado de protección catódica es mucho más compleja que este simple criterio. Las lecturas deben ser cuidadosamente interpretadas ya que demasiada corriente puede dañar al ducto.

Un aspecto del segundo criterio es el mantenimiento de los equipos asociados con la protección catódica. Las inspecciones de las piezas de los equipos deben quizás ser ejecutados a intervalos cortos de tiempo.

Una lista de puntuación se recomienda para este punto:

Condición	Puntos
Reúne los criterios generales o cuentan con un sistema efectivo	8
No reúne los criterios generales o no cuentan con un sistema efectivo	0

Para poder decir que los criterios generales se han reunido, se deben tener los registros del diseño inicial de protección catódica, identificando: ¿Son los parámetros de diseño los apropiados?, ¿Cuál fue la vida proyectada del sistema?, ¿El sistema funciona de acuerdo al plan?

b) Condiciones del Revestimiento.

Los revestimientos de los ductos son a menudo un compuesto de dos o más capas de materiales. Pinturas, plásticos y cauchos son materiales comunes de revestimiento. Un revestimiento debe ser capaz de aguantar cierta cantidad de daño mecánico en la construcción inicial, subsecuentes movimientos de suelo y cambios de temperaturas. Además, el revestimiento está continuamente expuesto a la humedad de la tierra y cualquier sustancia dañina contenida en el suelo. Adicionalmente, el revestimiento debe servir adecuadamente para su propósito principal: aislar al ducto de los electrolitos. Para lograr esto, debe ser resistente al paso de la electricidad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Una evaluación como la usada para la protección de la corrosión atmosférica es apropiada. De nuevo, ningún tipo de revestimiento está libre de error, así, el potencial para que se lleve a cabo la corrosión nunca es removido totalmente, sino únicamente reducido. Para que este potencial sea reducido, depende de cuatro factores:

- La calidad del revestimiento.
- La calidad de la aplicación del revestimiento.
- La calidad del programa de inspección.
- La calidad del programa de corrección de defectos.

Cada uno de estos factores debe ser calificado en una escala de 4 puntos: **Bueno, Regular, Pobre y Ausente**. Calificándose de la siguiente forma:

Clasificación	Punto
Bueno	3
Regular	2
Pobre	1
Ausente	0

Debido a que la máxima puntuación es de 10, se debe de convertir esta escala a dicha puntuación. Como el máximo valor puede ser 12 que es 4 (factores) x 3 (máxima Puntuación), se deben de multiplicar los puntos de la evaluación por 10/12 para reportar el valor sobre una escala de 0 a 10 puntos. Para cada uno de los factores, las puntuaciones se estiman de la manera siguiente:

- **Bueno:** $(3 \times (10/12)) = 30/12$
- **Regular:** $(2 \times (10/12)) = 20/12$
- **Pobre:** $(1 \times (10/12)) = 10/12$
- **Ausente:** (0)

Los criterios para evaluar los revestimientos en este rubro son los mismos que los que se utilizaron para evaluar el rubro de “Calidad de Revestimiento e Inspección” perteneciente a la Corrosión Atmosférica. La única diferencia estriba en el valor de puntos asignados en este rubro.

c) Corrosión por contacto por el tipo de suelo.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Debido a que el revestimiento puede ser considerando como una barrera imperfecta, el suelo necesariamente está en contacto con la pared del ducto. La corrosividad del suelo es primeramente una medida de cómo el suelo puede actuar como un electrolito para promover la corrosión galvánica del ducto. Después, deben de considerarse los elementos del suelo que pueden promover directa o indirectamente el mecanismo de corrosión (actividad bacterial, presencia de sustancias corrosivas).

Como con cualquier componente de la celda galvánico, la resistencia eléctrica juega un papel importante en la operación del circuito. La resistencia del suelo depende de variables tales como contenido de humedad, temperatura y tipo de suelo, algunos de los cuales son dependientes del tiempo.

Varios materiales de ductos son susceptibles a daños por varias condiciones del suelo. La presencia de sulfatos y ácidos en el suelo pueden deteriorar materiales que contienen cemento tales como concreto o asbesto-cemento. Para los metales, un suelo más ácido promueve la corrosión más que el suelo alcalino.

La conductividad del suelo depende de factores tales como el contenido de humedad, concentración de iones y componentes de suelos. Para estimar la resistividad promedio del suelo debe plantearse una lista.

Nivel de resistencia del suelo	Puntos
Baja resistividad (alto potencial de corrosión) <500 ohm-cm de suelo	0
Resistividad media 500-10,000 ohm-cm	2
Alta resistividad (Bajo potencial de corrosión) 10,000 ohm-cm	4
Desconocido	0
Situación especial	-1 a -4



d) Antigüedad del ducto.

Muchos sistemas de ductos son diseñados para una vida útil de servicio de 30 a 50 años. Algunos de estos ductos han estado en servicio durante más tiempo. Por lo tanto, los años en servicio no son un indicador confiable del riesgo del ducto. Por otro lado, mientras más años en servicio este un ducto, más incrementa el área de oportunidad para que le ocurra algo.

Estas son teorías de cambios metalúrgicos en materiales del ducto que pueden tener un efecto apreciable después de años de estar enterrado.

Una lista de puntuación es desarrollada:

Años de Servicio	Puntos
0-5	3
5-10	2
10-20	1
Más de 20 años	0

e) Presencia de otros ductos.

La presencia de otros metales enterrados en la vecindad de un ducto enterrado es una fuente potencial de riesgo. Otros metales enterrados pueden hacer corto circuito o interferir con el sistema de protección catódica del ducto. Aún en la ausencia de la protección catódica, estos metales pueden establecer una corriente galvánica con el ducto, lo que puede dar origen a la corrosión. El término común para este efecto es la interferencia.

La situación más crítica de la interferencia, la cual no debe ser tolerada aún en períodos cortos de tiempo, ocurre cuando hay contacto físico entre el ducto y el otro metal. Esto es especialmente crítico cuando el otro metal tiene su propio sistema de corriente. El daño ocurre cuando el sistema compite por electrones con el ducto. Si el otro sistema tiene una electronegatividad alta, el ducto se vuelve un ánodo y dependiendo de la diferencia de afinidad de electrones, el ducto puede experimentar una corrosión acelerada.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

La proximidad de metales enterrados es un factor principal del riesgo, pero la distancia no está estrictamente medida en pies o en metros; largas distancias pueden ser peligrosas en suelos de baja resistencia o en casos donde el nivel de corriente es relativamente alto.

Los puntos deben ser estimados basados sobre cuantos metales enterrados existen a lo largo de una sección.

Metales próximos al ducto	Punto
Ninguna	4
1-10	2
11-25	1
> 25	0

f) Interferencias por líneas de alta tensión.

Los ductos próximos a instalaciones de alta tensión están expuestos a un daño único. A través de un proceso que se conoce como inducción, el ducto puede ser cargado eléctricamente.

El escenario de la inducción ocurre cuando el ducto es afectado por un campo eléctrico o magnético creado por la instalación de alta tensión. Estos casos de capacitancia o inductancia son dependientes de factores como la relación geométrica del ducto a la línea de alta tensión, la magnitud del flujo de corriente, la resistencia del revestimiento, la resistencia del suelo y la resistencia longitudinal del ducto.

En términos de exposición de riesgo, uno de los tres casos puede existir:

Número de Casos	Puntos
No existen instalaciones de alta tensión dentro de 500 pies	4
La línea está cerca, pero se toman medidas preventivas para proteger al ducto.	2
La línea está cerca y no se toman medidas preventivas.	0

g) Efectos por corrosión mecánica.

Este punto incluye el daño que consiste de un componente de corrosión y un componente mecánico. Esto incluye el agrietamiento por corrosión debido al desprendimiento de hidrógeno en el producto manejado, el agrietamiento por corrosión debido a sulfuros, corrosión por fatiga y erosión.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

El agrietamiento por corrosión debido al esfuerzo puede ocurrir bajo ciertas combinaciones de esfuerzos físicos y corrosivos. Esta es caracterizada por la formación de una acelerada corrosión en áreas de la pared del ducto que están sujetas a altos niveles de esfuerzos. Ciertos tipos de acero son más susceptibles que otros. En general, un acero con un alto contenido de carbón es más propenso al agrietamiento por corrosión debido al esfuerzo.

El agrietamiento por corrosión debido al esfuerzo es difícil de detectar. Aún, un ambiente no corrosivo puede contribuir en gran medida a este proceso. Los datos históricos de este tipo de procesos pueden ser la mejor evidencia de la susceptibilidad, o sea, más propenso a la corrosión.

En ausencia de datos históricos, la susceptibilidad de un ducto debe ser juzgada por la identificación de condiciones que pueden promover el proceso de corrosión. Algunos de estos factores son:

Esfuerzo: El esfuerzo tenso sobre la superficie del ducto debe ser necesariamente una condición. Debido a que la presión interna es a menudo un gran contribuyente al esfuerzo, la operación de ductos a altas presiones es más susceptible a este tipo de corrosión.

Ambiente: Altos niveles de pH en el acero pueden contribuir a la susceptibilidad. Estos pueden ser un alto pH en el suelo, en el producto o aún en el revestimiento. Los cloruros, H_2S , CO_2 y altas temperaturas son factores que contribuyen a este tipo de corrosión. Esto debe incluir factores externos e internos.

Tipo de acero: Como ya fue establecido, un alto contenido de carbono (7.28%) incremento la posibilidad de agrietamiento por corrosión por esfuerzo.

Se debe desarrollar una lista para emplear los dos primeros rubros en una estimación para el potencial de esta corrosión. La siguiente tabla nos muestra la relación entre el nivel de esfuerzo y el ambiente al cual está sujeto el ducto. Un bajo esfuerzo en un ambiente benigno es la mejor condición, mientras que un alto esfuerzo en un ambiente corrosivo es el más dañino. El nivel de esfuerzo es expresado como un porcentaje de la Presión máxima de operación permisible (PMOP). El ambiente es la suma de las características del producto (tomado de la corrosión interna en una escala de 0 a 10 puntos y del suelo corrosivo en una escala de 0 a 4 puntos).



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Nota: Si la sección que está siendo evaluada es una sección superficial, usar el tipo de la atmósfera en lugar de la corrosividad del suelo.

AMBIENTE	% PMOP			
	0-20	21-50	51-75	>75
0	3	2	1	1
4	4	3	2	1
9	4	4	3	2
14	5	5	4	3

h) Pruebas testigo.

El primer método para monitorear la efectividad de un sistema de protección catódica es quizás a través del uso de los testigos de corrosión, que son alambres adheridos (normalmente soldados) al ducto enterrado y extendidos sobre la superficie. Un testigo de corrosión permite a un técnico adherir un voltímetro con un electrodo de referencia y medir el potencial ducto-suelo. Tal medida indica el grado de protección catódica en el ducto porque indica la tendencia de flujo de corriente, en términos de la magnitud y dirección (al ducto o del ducto).

La colocación de los testigos de corrosión en lugares donde es posible la interferencia es especialmente importante. Los puntos más comunes son los revestimientos del metal del ducto y los ductos extraños. En estos lugares, se debe de poner una cuidadosa atención en la dirección del flujo de la corriente para asegurarse de que el ducto no actúa como el ánodo del otro metal.

Los testigos de corrosión son sólo indicadores de protección catódica en las inmediaciones del área alrededor del testigo. Debido a que la corrosión es dependiente del tiempo, el número de veces que los testigos son monitoreados es importante. Usando estos conceptos, se desarrolla la siguiente lista de evaluación:

Condición	Puntos
Todos los metales enterrados en la vecindad del ducto son monitoreados directamente con testigos de corrosión y el espacio entre testigos no es mayor a una milla.	3
Los testigos están espaciados a distancias entre una y dos millas y todos los metales extraños enterrados son monitoreados. Pero no todos los revestimientos	1-2



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

son monitoreados.	
Los testigos son espaciados más de dos millas y no todas las fuentes potenciales de interferencia son monitoreadas.	0



Frecuencia de lecturas de testigos de corrosión	Puntos
Menos de 6 meses	3
De 6 meses a 1 año	2
Más de 1 año	1

i) Pruebas de intervalos cortos.

La técnica denominada de prueba de potenciales en intervalos cortos (CIS), involucra realizar mediciones en la franja de desarrollo del sistema de potenciales tubería-suelo (voltajes) a lo largo de toda la longitud de la tubería. En un CIS, es crítico que las mediciones se realicen de una manera que tenga mucha consistencia (de técnico en técnico) y los datos (potenciales tubería-suelo) deben ser registrados y analizados de manera consistente de manera que estos datos puedan ser considerados como una parte integral de la evaluación de corrosión.

Los estudios de potenciales en intervalos cortos son realizados para obtener un perfil continuo de potencial a lo largo de la tubería.

8 - años desde la última prueba = valor en puntos

Requerimientos mínimos: Una prueba de intervalo cerrado ha sido ejecutada en toda la sección del ducto por personal calificado. Las interpretaciones de todas las lecturas fueron hechas por un ingeniero de corrosión experto. Las acciones correctivas basadas sobre los resultados de la prueba han sido tomadas o son planeadas de una manera oportuna.

j) Instrumentos de Inspección Interna.

El uso de diablos instrumentados para inspeccionar un ducto internamente es una tecnología que se desarrolla rápidamente. Cualquier cambio en el espesor del ducto puede teóricamente ser detectado. Estos dispositivos pueden detectar además agrietamientos en la pared del ducto, laminaciones y otros defectos del material.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted Address Block]
DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Los diablos inteligentes más comúnmente usados, emplean una tecnología ultrasónica o de flujo magnético. El dispositivo ultrasónico usa ondas de sonido para medir continuamente el espesor de la pared del ducto alrededor de toda la circunferencia del mismo. La medida del espesor es obtenida por la diferencia en el tiempo de viaje entre los pulsos de sonido reflejados desde la pared interna a la pared externa del ducto. Se requiere un líquido para transmitir las ondas ultrasónicas del transductor de la pared del ducto. Esto hace difícil su uso en líneas de gas que deben de estar secas.

El diablo de flujo magnético ajusta un campo magnético en la pared del ducto y entonces mide este campo. Los cambios en la pared del ducto son cambios en el campo magnético. La siguiente ecuación otorga puntos basados sobre el tiempo en la cual el diablo fue corrido:

$$8 - \text{años desde la última Inspección} = \text{Puntos}$$

ÍNDICE DE DISEÑO

Otro elemento significativo en el riesgo es la relación entre cómo fue diseñado originalmente el ducto y cómo está siendo operado actualmente.

Todos los diseños originales están basados sobre cálculos que deben, por razones prácticas incorporar suposiciones. Estas suposiciones incluyen resistencia del material y el uso de modelos simplificados.

Aunque esta sección es titulada índice de diseño, muchos de los factores aquí son condiciones de operación. El término diseño es usado como un índice porque todas las operaciones deben de estar dentro de las consideraciones de diseño.

a) Factor de seguridad del ducto.

Muchos sistemas de ductos permiten un espesor extra. Este espesor extra proporciona una protección adicional contra la corrosión y los daños externos.

Cuando se evalúa una gran variedad de materiales de ductos, las diferencias en las resistencias de los materiales deben ser hechas. En términos de protección de daños externos, una décima de pulgada de acero ofrece más protección que una décima de pulgada de fibra de vidrio.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Este punto es más técnico que los otros de este índice. En donde los cálculos de diseño originales están disponibles, solo unos cuantos cálculos adicionales son necesarios.

El procedimiento aquí es calcular el espesor requerido y compararlo con el espesor actual. La comparación entre el espesor actual y el requerido es hecha por el uso de un cociente entre los dos números. Usando este cociente proporciona una escala numérica. Si este cociente es menor que uno, el ducto no reúne el criterio de diseño (el espesor actual es menor que el requerido por los cálculos de diseño). Un cociente mayor que uno significa que un espesor extra (sobre los requerimientos de diseño) existe.

Los cálculos para el espesor requerido involucran varios pasos. Primero se usa la fórmula de Barlow para la tensión circunferencial para determinar el espesor mínimo requerido sólo por la presión interna. Los cálculos de Barlow suponen un espesor del material uniforme y requiere la entrada de un esfuerzo máximo permisible.

Una vez que el espesor requerido para la presión interna ha sido establecido, otras cargas a las cuales el ducto está sujeto deben ser consideradas. Estas cargas incluyen el peso del suelo sobre la línea enterrada, la carga causada por el tráfico vehicular, posibles movimientos de tierra, la presión del agua sobre la línea sumergida y el peso mismo del ducto.

Otra manera de calcular esta relación es la suposición de que en el diseño del ducto ya se incluyen todos estos factores, por lo cual, la relación es hecha entre el espesor nominal y el espesor adicional para hallar el porcentaje de seguridad del ducto en cuanto al espesor.

Cuando estos factores han sido considerados, una simple lista de puntuación debe ser empleada para otorgar puntos basados sobre qué cantidad de espesor extra existe. Esta lista usa el cociente del espesor actual con el requerido y se le llama relación (t).

Valor de t	Puntos
<1.0	-5
1.0-1.1	2
1.11-1.20	5
1.21-1.40	9
1.41-1.61	12
1.61-1.80	16
>1.80	20



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted Address Block]
DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

b) Factor de seguridad del sistema.

Otra consideración general en esta sección es la diferencia entre la presión de diseño y la presión de operación actual. En el punto anterior éste fue analizado en términos del espesor del ducto solamente. Aquí, todos los componentes del sistema de ductos son incluidos. Esto es una medida rápida de cómo el sistema puede ser operado contra como está siendo operado actualmente.

Cada componente del ducto tiene una Máxima Presión de Operación permisible (MPOP). Este valor es dado por los fabricantes o determinado por cálculos. La más baja relación de presión en el sistema determina los componentes débiles y es usado para ajustar la presión de diseño.

Como en el análisis del factor de seguridad del ducto, un cociente es usado para ver la diferencia entre que puede hacer el sistema y que es lo que está haciendo actualmente. Esto puede ser llamado el cociente entre la presión de diseño y la Máxima Presión de Operación Permisible. Cuando es igual a uno, el factor de seguridad no existe. Cuando es mayor de uno, el sistema puede teóricamente fallar en cualquier tiempo porque este es un componente del sistema que no está diseñado para operar a la Máxima Presión de Operación Permisible del sistema. Un cociente mayor a uno, significa que un factor de seguridad existe, y el sistema está siendo operado por abajo del límite. Una lista es desarrollada para la asignación de puntos es la siguiente:

Presión de diseño/Max. Presión de Op. Permisible	Puntos
2.0	20
1.75-1.99	16
1.50-1.74	12
1.25-1.49	8
1.10-1.24	5
1.00-1.10	0
<1.00	-10

c) Fatiga.

La falla por fatiga es una causa de falla del material, debido a unas fisuras que pueden ocurrir sin advertencia y con consecuencias desastrosas.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

La fatiga es la debilidad de un material debido a los ciclos repetitivos de esfuerzo. Un ciclo es definido como la presión inicial que sube a una presión límite y luego baja a la presión inicial. El límite es medido como un porcentaje de la Máxima Presión de Operación Permisible.

Esta debilidad es dependiente del número y la magnitud del ciclo. Los factores tales como las condiciones de la superficie, proceso de material, fractura por corrosión y soldaduras influyen en la susceptibilidad de falla por fatiga.

Debido a que es conservador suponer que cualquier cantidad de ciclos es potencialmente dañina, una lista debe ser ajustada para comparar números y magnitudes de ciclos. La magnitud de esfuerzos debe estar basadas sobre un porcentaje de la presión normal de operación. Un ciclo de 100 psi de presión tiene más efecto potencial sobre un sistema pensado para 150 psi de Máxima Presión de Operación que uno pensado para 1,500 psi.

La fatiga es dependiente de muchas variables tales como temperatura, tipo de esfuerzo, condición de la superficie.

% Máxima Presión de Operación Permisible	Ciclos				
	<10 ³	10 ³ -10 ⁴	10 ⁴ -10 ⁵	10 ⁵ -10 ⁶	>10 ⁶
100	7	5	3	1	0
90	9	6	4	2	1
75	10	7	5	3	2
50	11	8	6	4	3
25	12	9	7	5	4
10	13	10	8	6	5
5	14	11	9	7	6

d) Dispositivos para evitar golpes de ariete.

El mecanismo común para un golpe de ariete es la súbita conversión de energía cinética a energía potencial. La masa de un fluido en un ducto, por ejemplo, tiene una cierta cantidad de energía cinética asociada con él. Si esta masa es detenida súbitamente, la energía cinética es convertida en energía potencial en la forma de presión. Un súbito cierre de una válvula es un iniciador común de un golpe de ariete.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted Address Block]
DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

La magnitud de los golpes de ariete depende de los módulos del fluido (densidad y elasticidad), la velocidad del fluido y la rapidez con que se detenga el flujo. En el caso del cierre de una válvula, como el evento de la detención del flujo, el aspecto crítico de la rapidez de cierre no es el tiempo total tomado para cerrar la válvula. Muchas veces ocurre cuando la válvula es cerrada en un 10 %, por ejemplo.

Desde el punto de vista del riesgo, la situación puede ser mejorada a través del uso de dispositivos de protección contra golpes de ariete o dispositivos para prevenir que se detenga el flujo súbitamente.

Para simplificar este proceso, es recomendable que un golpe de ariete sea definido como aquella presión que es 10 % más grande que la Máxima Presión de Operación Permissible.

La lista de puntuación puede ser dividida en tres categorías.

Probabilidad de ocurrencia	Puntos
Alta probabilidad	0
Baja Probabilidad	5
Imposible	10

Alta probabilidad: Existe cuando dispositivos de cierre, equipos, módulos y velocidad del fluido apoyan la posibilidad de un golpe de ariete. Ningún tipo de prevención mecánica está en su lugar. Los procedimientos de operación pueden estar o no en su lugar.

Baja probabilidad: Existe cuando los golpes de ariete pueden suceder (módulos y velocidad del fluido pueden producir el golpe de ariete), pero son tratados seguramente con los dispositivos mecánicos tales como válvulas de relevo.

Imposible: Significa que las propiedades del fluido no pueden, bajo ninguna circunstancia, producir un golpe de ariete de magnitud mayor en 10 % a la Máxima Presión de Operación Permissible.

e) Pruebas Hidrostáticas al Sistema.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Una prueba hidrostática es una prueba de presión para el ducto, en la cual es llenado con agua y entonces se presuriza a determinada presión y se mantiene esta prueba por un tiempo determinado. Esta prueba normalmente excede la presión interna máxima anticipada. Es una técnica poderosa en la que se proporciona la resistencia de todo el sistema.

La prueba hidrostática se realiza para verificar que el ducto no tenga fugas.

La lista de puntuación para pruebas hidrostáticas estima el impacto sobre el riesgo basado sobre el tiempo desde la cual se realizó la última prueba y su nivel (con relación a la Máxima Presión de Operación Normal).

a).- Cálculo de H $H = \text{Presión de Prueba} / \text{Máx. Presión de Op.}$

H	Puntos
$H < 1.10$	0
$1.11 < H < 1.25$	5
$1.26 < H < 1.40$	10
$H > 1.41$	15

b).- Tiempo desde la última Prueba = 10 - Años desde la última Prueba

Años Desde la última prueba	Puntos
0	10
4	6
11	0

f) Movimientos de Tierra.

Bajo ciertas condiciones, el ducto puede estar sujeto a esfuerzos debido a movimientos de tierra. Estos movimientos pueden ser repentinos y catastróficos o pueden ser deformaciones por un largo período de tiempo que induce esfuerzos sobre el ducto por un período de años. Mientras que el movimiento de tierra es incluido como un componente en la determinación del espesor del ducto, el ducto mismo no siempre puede ser diseñado para aguantar estos movimientos. Por lo tanto, en este punto, el potencial para estos esfuerzos en los ductos con medidas correctivas es estimada.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Muchos de los escenarios potenciales de movimientos de tierra peligrosos, involucran una pendiente. la presencia de una pendiente añade un factor de gravedad. Los derrumbes, lodazales, y arrastamientos son los fenómenos más conocidos.

Una evaluación geotécnica es el mejor método para determinar el potencial por movimientos terrestres significativos.

Los movimientos del ducto mismo, son la mejor indicación del incremento del esfuerzo.

La siguiente lista es diseñada para daños potenciales debido a movimientos de tierra:

Potencial para daños por movimiento de Tierra	Puntos
Alto	0
Medio	2
Bajo	6
Nunca	10
Desconocido	0

Alto: Áreas donde los daños por movimientos de tierra son comunes o pueden ser totalmente severos. Áreas en donde se han visto movimientos regulares, derrumbes, hundimientos y heladas.

Medio: Las evidencias de movimientos de tierra son posibles pero son raros o improbables para afectar al ducto debido a su profundidad o posición. La topografía y tipo de suelo son compatibles con movimientos de suelos, aunque no se han registrado reportes de daños.

Bajo: Las evidencias de movimientos de tierra son raras. Los movimientos y daños no son probables y no hay registros de episodios de daños estructurales debido a movimientos de suelos.

Ninguno: No existe evidencia que indique una amenaza potencial debido a movimientos de tierra.

INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Uno de los aspectos más importantes del riesgo es el potencial de accidentes debido a errores humanos. Desafortunadamente, este es quizás el aspecto más difícil para cuantificar o más aún, para comprender.

Cuando los datos pueden estadísticamente proporcionar una correlación entre accidentes y variables tales como años de experiencia, nivel de educación, dieta, salario, entonces, estas variables pueden ser incluidas en la estimación del riesgo. Este índice se limita a estimar el potencial debido a los errores cometidos por los propios operadores de los ductos.

La interacción humana en los ductos puede ser positiva (en la prevención y mitigación) o negativo (inicio de fallas). En lugares donde los esfuerzos son hechos para mejorar la actuación humana, la reducción de riesgos es alcanzada.

Un punto importante en la estimación del riesgo por errores humanos es la suposición de que los errores pequeños en cualquier punto del proceso pueden dejar al sistema vulnerable a fallas en etapas posteriores. Con esto en mente se debe de estimar el potencial por errores humanos en cada una de las cuatro etapas: Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento.

Un error insignificante en el diseño puede no ser visto por años hasta que repentinamente contribuye a una falla. Viendo a todo el proceso como una cadena de pasos interconectados, se pueden además identificar posibles puntos de intervención, donde los chequeos, inspecciones, equipos o materiales pueden ser instalados para evitar una falla por error humano.

Este índice está compuesto de puntos de prevención solamente.

DISEÑO

Esta categoría es quizás la más difícil de analizar. Se debe de verificar la existencia de evidencias de que ciertas acciones de errores-prevenciones son incluidas durante la fase de diseño.

Identificación de Riesgos.

Se debe verificar la realización de la identificación de todos los riesgos creíbles asociados con el ducto y su operación.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

La minuciosidad es importante. ¿Todos los eventos han sido considerados?, ¿La temperatura induce sobrepresión?, ¿Existen incendios alrededor de la instalación?

Idealmente, se debe de verificar que alguna documentación muestre que una identificación de riesgos completa fue ejecutada. En ausencia de esto, se puede entrevistar a expertos en sistemas para verificar si los mínimos escenarios obvios han sido considerados.

Los puntos son otorgados basados sobre la minuciosidad del análisis de riesgo.

Potencial para alcanzar la máxima presión de operación permisible. Puntuación: 0 - 12

Una simple respuesta a la pregunta ¿Qué puede ir mal?, es simplemente una medida de la posibilidad de que el sistema exceda la Máxima Presión de Operación Permisible. Obviamente, en un sistema donde físicamente no es posible exceder esta presión, resulta más seguro que donde la posibilidad existe. La facilidad con la que la presión es alcanzada debe de estimarse. Para definir la posibilidad de alcanzar la Máxima Presión de Operación Permisible se debe de desarrollar una lista de puntuación:

Posibilidad	Puntos
Rutina: Las operaciones normales pueden permitir al sistema alcanzar la máxima presión de operación permisible. La sobrepresión se previene por procedimientos o por dispositivos de seguridad.	0
Improbable: En donde la sobrepresión puede ocurrir a través de una combinación de errores de procedimiento u omisiones, y fallas de dispositivo de seguridad (como mínimo dos niveles de seguridad).	5
Extremadamente Improbable: Donde la sobrepresión es teóricamente posible, pero sólo a través de una cadena de eventos extremadamente improbables, incluyendo errores, omisiones y falla de dispositivos de seguridad de más de dos niveles de redundancia.	10
Imposible: Donde la fuente de presión no puede bajo cualquier cadena de eventos, sobrepresionar al ducto.	12

Sistemas de Seguridad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted Address Block]
DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Los dispositivos de seguridad como un elemento del riesgo, son incluidos aquí en el índice de operaciones incorrectas un poco más que en el índice de diseño. Esto se hace porque se supone que los sistemas de seguridad existen como un respaldo para situaciones en las cuales los errores humanos causan o permiten que la Máxima Presión de Operación Permissible sea alcanzada. Estos dispositivos reducen la posibilidad de una falla del ducto debido a errores humanos.

Un sistema o dispositivo de seguridad es un dispositivo mecánico, eléctrico, neumático o controlado por computadora que previene que el ducto sea presurizado. La prevención puede tomar la forma de parar una fuente de presión o relevar el contenido del ducto presurizado. Los dispositivos de seguridad comunes incluyen válvulas de relevo, discos de ruptura y controles que pueden cerrar válvulas, parar equipos, etc.

Un nivel de seguridad es considerado como cualquier dispositivo que unilateralmente e independientemente causa una acción preventiva a ser tomada en caso de una sobrepresión.

Cuando existe más de un nivel de seguridad se establece la redundancia.

Dispositivos de Seguridad	Puntos
No presenta dispositivos de seguridad.	0
Un solo dispositivo de seguridad en el lugar.	3
Dos dispositivos de seguridad en el lugar.	6
Observación remota.	1
Observación y control remoto	3
Mecanismo de control manual primario operado por terceras partes con mantenimiento	-2
Mecanismo de control manual primario operado por terceras partes sin mantenimiento.	-3
No necesita sistemas de seguridad	10

No presenta dispositivos de seguridad: En este caso, es posible alcanzar la máxima presión de operación permisible y ningún dispositivo está presente para prevenir la sobrepresión.

En el lugar, un solo dispositivo de seguridad: Para esta condición, con un simple dispositivo localizado en el lugar, se ofrece protección debido a la sobrepresión. El lugar puede ser el ducto o la fuente de presión.



En el lugar, dos o más dispositivos de seguridad: Aquí, más de un dispositivo de seguridad es instalado en el lugar. Cada dispositivo debe ser independiente de todos los demás.

Observación remota: En este caso, la presión es monitoreada desde un sitio remoto. El control remoto no es posible y la protección automática de sobrepresión no está presente.

Observación y control remoto: Es la misma situación que el punto anterior sólo que con el control remoto añadido. Sobre una notificación de sobrepresión, el observador es capaz de tomar acciones para prevenir acciones desde un punto remoto.

Mecanismos de control manual primario operado por terceras partes: Aquí los dispositivos para la prevención de la sobrepresión existen, pero no son propios, no se le da mantenimiento o no son controlados por el propietario del equipo que está siendo protegido, sino que son controlados por terceras partes. El propietario del ducto toma acciones para asegurarse de que los dispositivos de seguridad están apropiadamente calibrados y con un buen mantenimiento.

SEGMENTACIÓN DE NODOS

Muhlbauer plantea dos formas para la selección del número de nodos de evaluación en un ducto.

CRITERIO A

1. Un nodo por cada cambio en la densidad de la población.
2. Un nodo por cada cambio en la corrosividad del suelo.
3. Un nodo por cada cambio significativo en las condiciones del recubrimiento.
4. Un nodo por cada cambio en la edad del ducto.

CRITERIO B.

Un nodo por cada cambio punto donde existan instalaciones superficiales, derivaciones o por tipo de tubería.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Selección de criterios

De acuerdo a las características del Sistema de Distribución de Gas Natural, se tomó la decisión de seleccionar el criterio B, para la segmentación primaria de nodos a evaluar mediante los criterios de Muhlbauer.

TABLA 48. SEGMENTACIÓN DEL DUCTO POR TIPO DE TUBERÍA.

No.	Descripción	Longitud [m]	Inicio	Fin	Especificación por tipo de tubería
LI	Línea de interconexión (proyecto)				
LI.1	Desde Interconexión a Gasoducto de PEMEX PGPB - DDV PEMEX existente	21.36	LI 0+000.00	0+021.36	Material AC A106/153 Diámetro 8" Espesor de pared 0.322" Presión Máxima de operación 697 psi Clase de localización 3
LI.2	Desde DDV PEMEX existente - EMR Línea de Interconexión existente	13.34	LI 0+021.36	LI 0+034.70	Material AC A106/153 Diámetro 8" Espesor de pared 0.322" Presión Máxima de operación 697 psi Clase de localización 3
LRE1	Línea regular existente 1 (Servicio a punto de entrega 1)				
LRE1.1	Desde EMR Interconexión con tubería 6" Existente - Válvula de seccionamiento VS-LRE1-1	20.47	LRE1 0+000	LRE1 0+020.47	Material AC API 5L X42 Diámetro 6" Espesor de pared 0.188" Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRE1.2	Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE1-1 - Válvula de seccionamiento VS-LRE1-2	65.6	LRE1 0+020.47	LRE1 0+086.07	Material AC API 5L X42 Diámetro 6" Espesor de pared 0.188" Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRE1.3	Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE1-2 - Válvula de seccionamiento VS-LRE1-3	1,440.77	LRE1 0+086.07	LRE1 1+526.84	Material AC API 5L X42 Diámetro 6" Espesor de pared 0.188" Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRE1.4	Desde Válvula de seccionamiento VS-	14.01	LRE1 1+526.84	LRE1 1+540.85	Material AC API 5L X42 Diámetro 6"



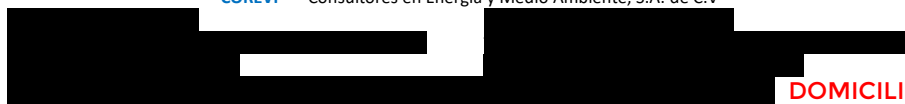
COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción	Longitud [m]	Inicio	Fin	Especificación por tipo de tubería
	LRE1-3 – EMR Punto de entrega 1 (Sky)				Espesor de pared 0.188” Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRE2	Línea regular existente 2 (Servicio a puntos de entrega 2, 3 y 4)				
LRE2.1	Desde EMR Interconexión con tubería 3” Existente - Válvula de seccionamiento VS-LRE2-1	821.23	LRE2 0+000	LRE2 0+821.23	Material AC API 5L X42 Diámetro 3” Espesor de pared 0.188” Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRE2.2	Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE2-1 - Válvula de seccionamiento VS-LRE2-2	65.07	LRE2 0+821.23	LRE2 0+886.30	Material AC API 5L X42 Diámetro 3” Espesor de pared 0.188” Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRE2.3	Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE2-2 - Cruce con carretera Camino a Moyotzingo Norte	1,354.31	LRE2 0+886.30	LRE2 2+240.61	Material AC API 5L X42 Diámetro 3” Espesor de pared 0.188” Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRE2.4	Desde Cruce con carretera Camino a Moyotzingo Norte - Cruce con carretera Camino a Moyotzingo Sur	57.20	LRE2 2+240.61	LRE2 2+297.81	Material AC API 5L X42 Diámetro 3” Espesor de pared 0.188” Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRE2.5	Desde Cruce con carretera Camino a Moyotzingo Sur - Válvula de seccionamiento VS-LRE2-5 (Punto de entrega 4 – Rassini I)	200.10	LRE2 2+297.81	LRE2 2+497.91	Material AC API 5L X42 Diámetro 3” Espesor de pared 0.188” Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRE2.6	Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE2-3 ubicada en cadenamamiento 1+553.03 de la tubería 6” existente – Punto de entrega 2 (Denim)	17.46	LRE2A 0+000	LRE2A 0+017.46	Material AC API 5L X42 Diámetro 3” Espesor de pared 0.188” Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRE2.7	Desde Válvula de seccionamiento VS-LRE2-4	230.42	LRE2B 0+000	LRE2B 0+230.42	Material AC API 5L X42 Diámetro 3”



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción	Longitud [m]	Inicio	Fin	Especificación por tipo de tubería
	ubicada en cadenamamiento 1+798.51 de la tubería 6" existente – Punto de entrega 3 (Oxiqímica)				Espesor de pared 0.188" Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRR1	Línea Regular Ramal 1 (Servicio a puntos de entrega 5 y 6)				
LRR1.1	Desde punto de interconexión con tubería 6" Existente - Válvula de seccionamiento VS-LRR1-1	1.82	LRR1 0+000	LRR1 0+001.82	Material AC API 5L X42 Diámetro 6" Espesor de pared 0.188" Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRR1.2	Desde Válvula de seccionamiento VS-LRR1-1 – Cruce con Tubería 6" existente para servicio a EMR SKY EPS	6.63	LRR1 0+001.82	LRR1 0+008.45	Material AC API 5L X42 Diámetro 6" Espesor de pared 0.188" Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRR1.3	Desde cruce con Tubería 6" existente para servicio a EMR SKY EPS – Cruce con Tubería 3" existente para servicio a EMR Global	2.42	LRR1 0+008.45	LRR1 0+010.87	Material AC API 5L X42 Diámetro 6" Espesor de pared 0.188" Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRR1.4	Desde cruce con Tubería 3" existente para servicio a EMR Global – Cruce con Tubería 3" existente para servicio a EMR Oxiqímica	247.49	LRR1 0+010.87	LRR1 0+258.36	Material AC API 5L X42 Diámetro 6" Espesor de pared 0.188" Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRR1.5	Desde cruce con Tubería 3" existente para servicio a EMR Oxiqímica - Cruce con carretera Camino a Moyotzingo Norte	442.40	LRR1 0+258.36	LRR1 0+700.76	Material AC API 5L X42 Diámetro 6" Espesor de pared 0.188" Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRR1.6	Desde cruce con carretera Camino a Moyotzingo Norte- Cruce con carretera Camino a Moyotzingo Sur	28.42	LRR1 0+700.76	LRR1 0+729.18	Material AC API 5L X42 Diámetro 6" Espesor de pared 0.188" Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRR1.7	Desde cruce con	454.189	LRR1	LRR1	Material AC API 5L X42



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción	Longitud [m]	Inicio	Fin	Especificación por tipo de tubería
	carretera Camino a Moyotzingo Sur- Válvula de seccionamiento VS- LRR1-2 previa a Caseta de punto de entrega 5 (Rassini II)		0+729.18	1+183.369	Diámetro 6" Espesor de pared 0.188" Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRR1.8	Desde cadenamiento 0+460.000 de la tubería 6" proyecto – Válvula de seccionamiento VS- LRR1-3 previa a Caseta de punto de entrega 6 (Baños Mty)	9.46	LRR1A 0+000	LRR1A 0+009.460	Material AC A106/A53 Gr. B Diámetro 6" Espesor de pared 0.188" Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRR2	Línea Regular Ramal 2 (Servicio a punto de entrega 7)				
LRR2.1	Desde EMR Línea de Interconexión existente – Línea de Alta Tensión Catenaria 01	18.98	LRR2 0+000	LRR2 0+018.98	Material AC A106/A53 Gr. B Diámetro 2" Espesor de pared 0.154" Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRR2.2	Desde Línea de Alta Tensión Catenaria 01 - Línea de Alta Tensión Catenaria 02	36.60	LRR2 0+018.98	LRR2 0+055.58	Material AC A106/A53 Gr. B Diámetro 2" Espesor de pared 0.154" Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRR2.3	Desde Línea de Alta Tensión Catenaria 02 - Línea de Alta Tensión Catenaria 03	64.58	LRR2 0+055.58	LRR2 0+120.16	Material AC A106/A53 Gr. B Diámetro 2" Espesor de pared 0.154" Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRR2.4	Desde Línea de Alta Tensión Catenaria 03 - Línea de Alta Tensión Catenaria 04	30.46	LRR2 0+120.16	LRR2 0+150.62	Material AC A106/A53 Gr. B Diámetro 2" Espesor de pared 0.154" Presión Máxima de operación 290 psi Clase de localización 3
LRR2.5	Desde Línea de Alta Tensión Catenaria 04 - Válvula de seccionamiento VS- LRR2-1 previa a punto	836.38	LRR2 0+150.62	LRR2 0+987.00	Material AC A106/A53 Gr. B Diámetro 2" Espesor de pared 0.154" Presión Máxima de operación 290 psi



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción	Longitud [m]	Inicio	Fin	Especificación por tipo de tubería
	de entrega 7 (Caseta de Baja)				Clase de localización 3
LRR2.6	Desde Caseta de Baja - Tubería de distribución PE 4"	614.50	LRR2A 0+000	LRR2A 0+614.500	Material PE SDR 11 Diámetro 4" Espesor de pared 0.409" Presión Máxima de operación 102 psi Clase de localización 3
LRR2.7	Desde cadenamiento 0+257.000 de la tubería 4" PE – Tubería de distribución PE 2" Norte 1	845.00	LRR2B.1 0+000	LRR2B.1 0+845.000	Material PE SDR 11 Diámetro 2" Espesor de pared 0.216" Presión Máxima de operación 102 psi Clase de localización 3
LRR2.8	Desde cadenamiento 0+590.000 de la tubería 4" PE – Tubería de distribución PE 2" Norte 2	532.00	LRR2B.2 0+000	LRR2B.2 0+532.000	Material PE SDR 11 Diámetro 2" Espesor de pared 0.216" Presión Máxima de operación 102 psi Clase de localización 3
LRR2.9	Desde cadenamiento 0+614.500 de la tubería 4" PE - Tubería de distribución PE 2" Sur	312.00	LRR2B.3 0+000	LRR2B.3 0+312.000	Material PE SDR 11 Diámetro 2" Espesor de pared 0.216" Presión Máxima de operación 102 psi Clase de localización 3

Una vez que se han determinado los tramos de tubería bajo estudio, se procede a definir en cada tramo los valores individuales para cada factor de los cuatro índices señalados por la Metodología Muhlbauer.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

EVALUACIÓN DEL DUCTO

En las siguientes tablas se presenta un análisis detallado de las condiciones que se tienen contempladas en el diseño del sistema de distribución.

En la primera columna se da una numeración consecutiva de los parámetros a evaluar en cada uno de los índices que conforman la metodología de evaluación y jerarquización de riesgos que se detallado en las páginas anteriores.

En la segunda columna se menciona el parámetro a evaluar y las consideraciones hechas para la selección del valor escogido en la escala de valores que conforman la metodología.

En la tercera columna se presenta la escala de valores aplicable para cada parámetro a evaluar.

En la cuarta columna se columna se establecen los valores máximos y mínimos que pueden ser aplicable al parámetro a evaluar.

En la quinta columna se establece el valor seleccionado.



Nodo:	LI	Descripción:	Desde Interconexión a Gasoducto de PEMEX PGPB - DDV PEMEX existente				
Tramo/Ramal:	Línea de interconexión			Clase de localización:	3		
Clave de los segmentos:	LI.1	Km inicio	LI 0+000.00	Km final	LI 0+021.36	Longitud (km):	21.36
	LI.2	Km inicio	LI 0+021.36	Km final	LI 0+034.70	Longitud (km):	13.34
Material de la tubería:	AC A106/153			Espesor de pared:	0.322"		
Diámetro exterior:	8"			Esfuerzo de cedencia:	35,000 psi		
Presión de diseño:	1,200 psi	Presión máx. de operación	697 psi		Prueba hidrostática:	1,800 psi	

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
1. INDICE DE AFECTACIONES POR TERCERAS PARTES (IATP)				
1.1	Distancia del ducto enterrado a la superficie. La profundidad mínima a la tangente superficial del ducto es de 0.60 m.	Profundidad del ducto (pulg) /3 = 23.62/3 = 7.87	0-20	8
1.2	Nivel de actividad en el área. En la trayectoria cruzan áreas unitarias con clases poblacional 3.	Clase Poblacional 1: 20 Clase Poblacional: 2: 15 Clase Poblacional: 3: 8 Clase Poblacional: 4: 0	0-20	8
1.3	Instalaciones a nivel de piso. La tubería tiene un trayecto subterráneo. Existencia de señalamientos.	No existen instalaciones a nivel de piso: 10 Si existen instalaciones a nivel de piso: 0 (+) El ducto está a más de 200 pies de vehículos: 5 Área cerrada: 2 Protección al paso de trenes: 3 Existencia de barreras, árboles: 4	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
		Existencia de zanjas: 3 Existencia de señalamientos: 1		
1.4	Sistemas de comunicación para la prevención de accidentes. El sistema es reglamentario y se consideran procedimientos operacionales para la atención de emergencias y medios de respuesta inmediata a llamadas.	<u>Reglamentario: 4</u> Estadísticas de eficiencia: 2 Difusión a la comunidad: 2 Estándares Internacionales: 2 Respuesta inmediata a llamadas: 5	0-15	4
1.5	Programa de Educación a la población Se considera sistemas de información con contratistas.	Informativo por correo: 2 Reunión con autoridades 1/año: 2 <u>Reunión con contratistas 1/año: 2</u> Programa de educación a la comunidad: 2 Comunicación de puerta en puerta: 4 <u>Información por correo a contratistas: 2</u> Anuncios publicitarios 1/año: 1	0-15	4
1.6	Estado de la franja de desarrollo del sistema. La franja de desarrollo del sistema es clara y libre de obstáculos. La ruta está indicada claramente, las señales y marcas son visibles desde cualquier punto de la franja de desarrollo del sistema.	Excelente: 5 Bueno: 3 Regular: 2 Malo: 1 Pobre: 0	0-5	5
1.7	Frecuencia del patrullaje a lo largo de la trayectoria Se realizan actividades de patrullaje mensual.	Diario: 15 4 días / semana: 12 3 días / semana: 10 2 días / semana: 8 < 4 veces / mes: 4 < 1 vez / mes : 2 Nunca: 0	0-15	2



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
		VALOR MÁXIMO (IATP)	100	41



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.1	Corrosión Atmosférica (CA)			
	2.1.1. Corrosión por exposición de las instalaciones. El nodo presenta trayectoria subterránea.	Exposición al aire y agua: 0 Enchaquetado: 1 Aislamiento: 2 Humedad en soportería: 2 Exposición al suelo y aire: 3 Otro tipo de exposición: 4 Ninguna exposición: 5 Múltiples exposiciones : -1	0-5	3
	2.1.2. Tipo de atmósfera. Se consideran atmósfera química y baja humedad.	Química y marina: 0 Química y alta humedad: 2 Marina, pantano y costera: 4 Alta humedad, alta temperatura: 6 Química y baja humedad: 8 Baja Humedad: 10	0-10	8
	2.1.3 Calidad de recubrimientos e inspección. La protección anticorrosiva se efectua a través recubrimiento con la especificación <i>Fusión Bond Epoxic</i> (FBE) de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (<i>National Associated of Pipe Coating Applicators</i>) y dicho recubrimiento será realizado en la planta del fabricante. Para el caso de las uniones soldadas de la tubería y accesorios, así como transición suelo – aire (de la línea) se usa el sistema Poliken de cinta y primario y/o recubrimiento Ram 100.	Buena: 5 Regular: 3 Pobre: 1 Sin recubrimiento e inspección: 0	0-5	5



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (CA)	20	16



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.2	Corrosión Interna (CI)			
	2.2.1. Impurezas corrosivas en el producto. No se contemplan recibir impurezas corrosivas en el Gas Natural siempre y cuando se entregue el gas de acuerdo a la normatividad aplicable.	Extremadamente corrosivo: 0 Medianamente corrosivo: 3 Corrosivo solo en condiciones especiales: 7 No corrosivo: 10	0-10	10
	2.2.2 Tipo de protección Interna. Se contempla realizar el monitoreo interno por medio de medición de espesores en puntos de control y la implementación de medidas operaciones, tales como la medición de la calidad de gas.	Ninguna: 0 <u>Se realiza monitoreo interno: 2</u> Se inyecta inhibidor: 4 Cuenta con recubrimiento interno: 5 <u>Medidas operacionales: 3</u> Introducción de diablos: 3	0-10	5
	VALOR MÁXIMO (CI)		20	15

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.3	Socavados del metal por corrosión (SMC)			
	2.3.1. Protección catódica. Ducto protegido por medio de ánodos de magnesio de 32 lb, distribuidos conforme a los cálculos de protección catódica correspondiente. Se instalan las estaciones de prueba para lecturas periódicas de voltaje en cumpliendo en con lo establecido en la NOM-003-ASEA-2016	Cuenta con un sistema efectivo: 8 No cuenta con un sistema efectivo: 0	0-8	8
	2.3.2. Condiciones del revestimiento	a) <u>Recubrimiento: 3</u> Bueno: 3	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado																														
	Se aplicará recubrimiento resistente a la abrasión, con cubierta epóxica aplicada a la tubería de acero al carbón.	b) Aplicación: 3 Regular: 2 c) Inspección: 3 Pobre: 1 d) Corrección de defectos: 3 No cuenta: 0 (a+b+c+d) (10/12) = 10																																
	2.3.3. Corrosión por contacto con el tipo de suelo. Se consideran un valor de 5000 ohm-cm (Ver Memoria de Cálculo de Protección Catódica).	Baja resistividad <500 ohm-cm: 0 Media resistividad 500-10000 ohm-cm: 2 Alta resistividad > 10000 ohm-cm: 4 Desconocida: 0 Situaciones especiales: -1 a -4	0-4	2																														
	2.3.4. Antigüedad del ducto. El sistema de distribución es un proyecto nuevo.	De 0 a 5 años de servicio: 3 De 5 a 10 años de servicio: 2 De 10 a 20 años de servicio: 1 Más de 20 años de servicio : 0	0-3	3																														
	2.3.5. Presencia de otros ductos. En el nodo evaluado se tiene la presencia de otro ducto.	Ninguno: 4 De 1 a 10: 2 De 11 a 25: 1 Más de 25: 0	0-4	2																														
	2.3.6. Interferencia por líneas de alta tensión. En este nodo, no se tiene interferencia con líneas de alta tensión.	Separadas a 500 pies de la tubería: 4 Cerca, con medidas preventivas de protección: 2 Cerca, sin medidas preventivas de protección: 0	0-4	4																														
	2.3.7. Efectos mecánicos, del medio ambiente y tipo de acero M.A.: Medio ambiente = (Corrosión interna) + (Suelo corrosivo) = 10 + 2 = 12 % PMOP = Presión de operación / Presión Máx. Operación = 697/1200 = 0.58 x 100 = 58 %	<table> <tr> <th colspan="5">% PMOP</th></tr> <tr> <th>M.A</th><th>0-20%</th><th>21-50%</th><th>51-75%</th><th>>75</th></tr> <tr> <td>0</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr> <td>9</td><td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td></tr> <tr> <td>14</td><td>5</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td></tr> </table>	% PMOP					M.A	0-20%	21-50%	51-75%	>75	0	3	2	1	1	4	4	3	2	1	9	4	4	3	2	14	5	5	4	3	0-5	3
% PMOP																																		
M.A	0-20%	21-50%	51-75%	>75																														
0	3	2	1	1																														
4	4	3	2	1																														
9	4	4	3	2																														
14	5	5	4	3																														



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
	2.3.8. Pruebas testigo. Se programará la inspección de potenciales tubo/suelo, además de contar con plano de localización de postes de medición.	<u>Espaciamento</u> <u>Todas las tuberías son monitoreadas y el espacio no es mayor a 1 milla: 3</u> No todas las tuberías son monitoreadas y el espacio es entre 1 y 2 millas: 1-2 El espacio es mayor a 2 millas y no todas las fuentes son monitoreadas: 0 Frecuencia de lecturas Menor a seis meses: 3 <u>1 vez al año: 2</u> Mayor a un año: 1 (D) + (E)= Pruebas testigo	0-6	5
	2.3.9. Prueba de Inspección a Intervalos Cortos (CIS). Se considera un valor de 8, debido a que es proyecto nuevo.	Valor máximo (8) – (Años antigüedad de la prueba)	0-8	8
	2.3.10 Instrumentos de inspección interna. Se considera un valor de 6, por tratarse de un proyecto nuevo.	Valor máximo (8) – (Años antigüedad de inspección interna)	0-8	6
		VALOR MÁXIMO (SMC)	60	51
		VALOR MÁXIMO (IC) CA + CI + SMC	100	82



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores		Valor min-max	Valor asignado
3. INDICE DE DISEÑO (ID)					
3.1	Factor de seguridad del ducto por espesor t= relación de espesor actual con el espesor requerido Espesor teórico = 0.296” Espesor del tubo en nodo = 0.322” Espesor adicional = 0” t = 0.322 + 0 / 0.296= 1.08	Valor de t < 1.0 1.0-1.1 1.11-1.20 1.21-1.40 1.41-1.60 1.61-1.80 >1.81	Puntos -5 cuidado 2 5 9 12 16 20	0-20	2
3.2	Factor de seguridad del sistema por condiciones de operación Presión de diseño supuesto = 1200 psi Presión de operación = 697 psi 1200 psi / 697 psi = 1.72	Relación diseño / PMOP 2.0 1.75-1.99 1.50-1.74 1.25-1.49 1.10-1.24 1.00-1.10 >1.00	Puntos 20 16 12 8 5 0 -10	0-20	12
3.3	Falla del material por fatiga PMOP = F Presión normal = G Fluctuación de presión = G* Ciclos = (No. Arranques/semana) (Semana/año) (Años) G*/F = % PMOP Se asigna máximo valor, debido a que no se contempla operar en ciclos	CICLOS PMOP % < 10 ³ 10 ³ -10 ⁴ 10 ⁴ -10 ⁵ 10 ⁵ -10 ⁶ >10 ⁶ 100 7 5 3 1 0 90 9 6 4 2 1 75 10 7 5 3 2 50 11 8 6 4 3 25 12 9 7 5 4 10 13 10 8 6 5 5 14 11 9 7 6		0-15	15



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-max	Valor asignado
3.4	Dispositivos para evitar golpes de ariete. Se considera baja probabilidad, tomando en cuenta que al momento de cierres súbitos de válvulas de seccionamiento ante una eventual emergencia se pudieran dar sobrepresiones aguas arriba de las mismas existiendo al menos una mínima probabilidad de su ocurrencia.	Cambio de presión > 10% del MPOP Alta probabilidad: 0 Baja probabilidad: 5 Imposible: 10	0-10	5
3.5	Pruebas hidrostáticas al sistema Presión máxima de operación = 1200 psi Presión de prueba = 1800 psi H = 1800/1200= 1.50 I = 15 J = 10 – años desde la última prueba = 10 – 0 = 10 J = 10 L = 15 + 10 = 25	Cálculo de H Presión de prueba/MPOP = H Si H < 1.10: entonces I = 0 1.11 < H < 1.25 entonces I = 5 1.26 < H < 1.40 entonces I = 10 H > 1.41 entonces I = 15 Si J = 10 – años desde la última prueba 0 años desde la última prueba = 10 4 años desde la última prueba = 6 11 años desde la última prueba = 0 L = Valor total de puntos I + J = L	0-25	25
3.6	Movimientos de tierra. El proyecto se encuentra en una zona sísmica de riesgo medio.	Alto: 0 Medio: 2 Bajo: 6 Nunca: 10 Desconocidos: 0	0-10	2
VALOR MÁXIMO (ID)			100	61



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.1	Diseño (D)			
	4.1.1. Identificación de los riesgos	Existe documentación completa para la identificación de los Estudios de Riesgo: 4	0-4	4
	4.1.2. Probabilidad para alcanzar la máxima presión de operación permisible Presión máxima de recibo: Debido a las condiciones operativas aguas arriba de la interconexión, la presión máxima de recibo es 697 psig, que representa el 58% de la presión máxima de operación permisible.	Operación normal de rutina: 0 Probable: 5 Muy poco probable: 10 Imposible: 12	0-12	10
	4.1.3. Sistemas de seguridad. Se considera tener válvula de seccionamiento. En complemento se tiene observación remota.	No presenta mecanismos de seguridad: 0 <u>En el lugar sólo un mecanismo de seguridad: 3</u> En el lugar dos o más mec. de seg. ind. :6 Sólo mecanismo de observación remoto: 1 <u>Mecanismo de observación y control remoto: 3</u> Mecanismo de control manual primario: -2 Mecan. de control man. Prim. Sin mantenimiento: -3 No requiere sistemas de seguridad: 10	0-10	6
	4.1.4 Selección de materiales La empresa mantendrá los reportes de inspección por fabricante y certificados de la tubería empleada para el gasoducto.	Existe control de documentos de la selección de materiales e instalación: 2 No existe control de documentos de la selección de materiales e instalación: 0	0-2	2
	4.1.5. Revisión del diseño	El diseño del proceso fue cuidadosamente monitoreado y revisado: 2 El diseño del proceso no fue cuidadosamente	0-2	2



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		monitoreado y revisado: 0		
	VALOR MÁXIMO (D)		30	24



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.2	Construcción (C)			
	4.2.1. inspección durante la construcción	La inspección es desconocida: 0 La inspección es conocida y documentada: 10	0-10	10
	4.2.2. Revisión de las especificaciones de materiales	El material elegido se instaló en el lugar correcto: 2 El material no se instaló en el lugar correcto: 0	0-2	2
	4.2.3. Revisión de uniones por soldaduras con rayos x, ultrasonido o líquidos penetrantes	Se inspeccionó el 100% de las uniones: 2 No se inspecciono el 100% de las uniones: 0	0-2	2
	4.2.4. Soportería	Buenas técnicas de soportería durante la construcción: 2 Malas técnicas de soportería durante la construcción: 0	0-2	2
	4.2.5. Manejo y almacenamiento de tuberías y materiales	Cuenta con buenas técnicas: 2 Malas técnicas: 0	0-2	2
	4.2.6. Aplicación de recubrimientos	Supervisado, cuidadosamente inspeccionado: 2 No supervisado, ni cuidadosamente inspeccionado: 0	0-2	2
	VALOR MÁXIMO (C)		20	20



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.3	Operación (O)			
	4.3.1. Procedimientos escritos	Existencia de manuales, procedimientos de mantenimiento, inspección y calibración, arranques y paros operacionales, mantenimiento de instrumentos actualizados, etc: Valor máximo: 7	0-7	7
	4.3.2 Transmisión de datos operacionales por medio de un sistema SCADA	Existencia de un sistema de transmisión de datos operacionales del ducto: 5 No existe un sistema de transmisión de datos operacionales del ducto: 0	0-5	5
	4.3.3. Pruebas antidoping al personal del ducto.	Existencia de pruebas para los empleados del ducto: 2 No existen pruebas para los empleados del ducto: 0	0-2	0
	4.3.4. Programas de seguridad	Existencia de prog. intensivos para todos los niveles: 2 No existen programas intensivos para todos los niveles: 0	0-2	2
	4.3.5. Inspecciones en las operaciones de rutina	Las inspecciones se optimizan constantemente: 2 No se optimizan las inspecciones constantemente: 0	0-2	2
	4.3.6. Entrenamiento al personal. Se considera la capacitación en todos los rubros que se consideran en este punto	Requerimientos mínimos de documentos: 2 Evaluaciones: 2 Conocimiento de los productos: 0.5 Resistencia de materiales de las tuberías: 0.5 Corrosión de tuberías: 0.5 Operaciones y control: 0.5 Mantenimiento: 0.5 Simulacros de emergencia: 0.5 Procedimientos de trabajo: 2	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		Entrenamiento continuo: 1.0		
	4.3.7 Sistemas de prevención por fallas mecánicas.	Válvulas de 3 vías con instrumentación manual: 4 Dispositivos de paro: 2 Programa de paro y arranque: 2 Resaltar instrumentos críticos: 1	0-7	7
	VALOR MÁXIMO (O)		35	33

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.4	Mantenimiento (M)			
	4.4.1. Documentación	Existen documentos, programas o bases de datos para la realización de todo tipo de mantenimiento: 2 No existen documentos, programas o bases de datos para la realización de todo tipo de mantenimiento: 0	0-2	2
	4.4.2 Historiales de operación y mantenimiento.	Existen historiales de mantenimiento basados en el historial de operación, regulaciones y prácticas industriales: 3 No existen historiales de mantenimiento basados en el historial de operación, regulaciones y prácticas industriales: 0	0-3	3
	4.4.3. Procedimientos escritos.	Existen procedimientos escritos de reparaciones y mantenimientos de rutina: Valor máximo : 10	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (M)	15	15
		VALOR MÁXIMO (IOI)	100	92



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Resultados de la evaluación de Índices de Riesgo en Nodo LI.

INDICES	VALOR MAXIMO	PUNTOS
Afectación por Terceras Partes (IATP)	100	41
Corrosión (IC)	100	82
Diseño (ID)	100	61
Operaciones Incorrectas (IOI)	100	92
VALOR MÁXIMO TOTAL DE INDICES (VMTI)	400	276



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Nodo:	LRE1	Descripción:	Desde EMR Interconexión con tubería 6" Existente a EMR Punto de entrega 1 (Sky)				
Tramo/Ramal:	Línea regular existente 1 (Servicio a punto de entrega 1)				Clase de localización:	3	
Clave de los segmentos incluidos:	LRE1.1	Km inicio	LRE1 0+000	Km final	LRE1 0+020.47	Longitud (km):	20.47
	LRE1.2	Km inicio	LRE1 0+020.47	Km final	LRE1 0+086.07	Longitud (km):	65.6
	LRE1.3	Km inicio	LRE1 0+086.07	Km final	LRE1 1+526.84	Longitud (km):	1,440.77
	LRE1.4	Km inicio	LRE1 1+526.84	Km final	LRE1 1+540.85	Longitud (km):	14.01
Material de la tubería:	AC API 5L X42			Espesor de pared:	0.188"		
Diámetro exterior:	6"			Esfuerzo de cedencia:	42,000 psi		
Presión de diseño:	740 psi	Presión máx. de operación	290 psi	Prueba hidrostática:	1,110 psi		

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
1. INDICE DE AFECTACIONES POR TERCERAS PARTES (IATP)				
1.1	Distancia del ducto enterrado a la superficie. La profundidad mínima a la tangente superficial del ducto es de 0.60 m.	Profundidad del ducto (pulg) /3 = 23.62/3 = 7.87	0-20	8
1.2	Nivel de actividad en el área. En la trayectoria cruzan áreas unitarias con clases poblacional 3.	Clase Poblacional 1: 20 Clase Poblacional: 2: 15 Clase Poblacional: 3: 8 Clase Poblacional: 4: 0	0-20	8
1.3	Instalaciones a nivel de piso. La tubería tiene un trayecto subterráneo. Existencia de señalamientos. Las válvulas de seccionamiento, se instalan en forma subterránea y con bota de servicio.	No existen instalaciones a nivel de piso: 10 Si existen instalaciones a nivel de piso: 0 (+) El ducto está a más de 200 pies de vehículos: 5 Área cerrada: 2	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
		Protección al paso de trenes: 3 Existencia de barreras, árboles: 4 Existencia de zanjas: 3 Existencia de señalamientos: 1		
1.4	Sistemas de comunicación para la prevención de accidentes. El sistema es reglamentario y se consideran procedimientos operacionales para la atención de emergencias y medios de respuesta inmediata a llamadas.	<u>Reglamentario: 4</u> Estadísticas de eficiencia: 2 Difusión a la comunidad: 2 Estándares Internacionales: 2 Respuesta inmediata a llamadas: 5	0-15	4
1.5	Programa de Educación a la población Se considera sistemas de información con contratistas.	Informativo por correo: 2 Reunión con autoridades 1/año: 2 <u>Reunión con contratistas 1/año: 2</u> Programa de educación a la comunidad: 2 Comunicación de puerta en puerta: 4 <u>Información por correo a contratistas: 2</u> Anuncios publicitarios 1/año: 1	0-15	4
1.6	Estado de la franja de desarrollo del sistema. La ruta es clara. La franja de desarrollo del sistema está bien, pero no visible desde cualquier punto.	Excelente: 5 Bueno: 3 Regular: 2 Malo: 1 Pobre: 0	0-5	3
1.7	Frecuencia del patrullaje a lo largo de la trayectoria Se realizan actividades de patrullaje mensual.	Diario: 15 4 días / semana: 12 3 días / semana: 10 2 días / semana: 8 < 4 veces / mes: 4	0-15	2



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
		< 1 vez / mes : 2 Nunca: 0		
		VALOR MÁXIMO (IATP)	100	39



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.1	Corrosión Atmosférica (CA)			
	2.1.1. Corrosión por exposición de las instalaciones. El nodo presenta trayectoria subterránea.	Exposición al aire y agua: 0 Enchaquetado: 1 Aislamiento: 2 Humedad en soportería: 2 Exposición al suelo y aire: 3 Otro tipo de exposición: 4 Ninguna exposición: 5 Múltiples exposiciones : -1	0-5	5
	2.1.2. Tipo de atmósfera. Se consideran atmósfera química y baja humedad.	Química y marina: 0 Química y alta humedad: 2 Marina, pantano y costera: 4 Alta humedad, alta temperatura: 6 Química y baja humedad: 8 Baja Humedad: 10	0-10	8
	2.1.3 Calidad de recubrimientos e inspección. La protección anticorrosiva se efectua a través recubrimiento con la especificación <i>Fusión Bond Epoxic</i> (FBE) de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (<i>National Associated of Pipe Coating Applicators</i>) y dicho recubrimiento será realizado en la planta del fabricante. Para el caso de las uniones soldadas de la tubería y accesorios, así como transición suelo – aire (de la línea) se usa el sistema Poliken de cinta y primario y/o recubrimiento Ram 100.	Buena: 5 Regular: 3 Pobre: 1 Sin recubrimiento e inspección: 0	0-5	5



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (CA)	20	18



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.2	Corrosión Interna (CI)			
	2.2.1. Impurezas corrosivas en el producto. No se contemplan recibir impurezas corrosivas en el Gas Natural siempre y cuando se entregue el gas de acuerdo a la normatividad aplicable.	Extremadamente corrosivo: 0 Medianamente corrosivo: 3 Corrosivo solo en condiciones especiales: 7 No corrosivo: 10	0-10	10
	2.2.2 Tipo de protección Interna. Se contempla realizar el monitoreo interno por medio de medición de espesores en puntos de control y la implementación de medidas operaciones, tales como la medición de la calidad de gas.	Ninguna: 0 <u>Se realiza monitoreo interno: 2</u> Se inyecta inhibidor: 4 Cuenta con recubrimiento interno: 5 <u>Medidas operacionales: 3</u> Introducción de diablos: 3	0-10	5
	VALOR MÁXIMO (CI)		20	15

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.3	Socavados del metal por corrosión (SMC)			
	2.3.1. Protección catódica. Ducto protegido por medio de ánodos de magnesio de 32 lb, distribuidos conforme a los cálculos de protección catódica correspondiente. Se instalan las estaciones de prueba para lecturas periódicas de voltaje en cumpliendo en con lo establecido en la NOM-003-ASEA-2016	Cuenta con un sistema efectivo: 8 No cuenta con un sistema efectivo: 0	0-8	8
	2.3.2. Condiciones del revestimiento	<u>a) Recubrimiento: 3</u> Bueno: 3	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado																				
	Se tiene recubrimiento resistente a la abrasión, con cubierta epóxica aplicada a la tubería de acero al carbón.	b) Aplicación: 3 Regular: 2 c) Inspección: 3 Pobre: 1 d) Corrección de defectos: 3 No cuenta: 0 (a+b+c+d) (10/12) = 10																						
	2.3.3. Corrosión por contacto con el tipo de suelo. Se consideran un valor de 5000 ohm-cm (Ver Memoria de Cálculo de Protección Catódica).	Baja resistividad <500 ohm-cm: 0 Media resistividad 500-10000 ohm-cm: 2 Alta resistividad > 10000 ohm-cm: 4 Desconocida: 0 Situaciones especiales: -1 a -4	0-4	2																				
	2.3.4. Antigüedad del ducto. Sección con antigüedad entre 5 a 10 años.	De 0 a 5 años de servicio: 3 De 5 a 10 años de servicio: 2 De 10 a 20 años de servicio: 1 Más de 20 años de servicio : 0	0-3	2																				
	2.3.5. Presencia de otros ductos. En el nodo evaluado se tiene la presencia de otros ductos. Tuberías del sistema existente para usuarios actuales (3 servicios).	Ninguno: 4 De 1 a 10: 2 De 11 a 25: 1 Más de 25: 0	0-4	2																				
	2.3.6. Interferencia por líneas de alta tensión. En este nodo, se presencia con líneas de alta tensión a menos de 500 pies. Se tienen medidas preventivas de protección.	Separadas a 500 pies de la tubería: 4 Cerca, con medidas preventivas de protección: 2 Cerca, sin medidas preventivas de protección: 0	0-4	2																				
	2.3.7. Efectos mecánicos, del medio ambiente y tipo de acero M.A.: Medio ambiente = (Corrosión interna) + (Suelo corrosivo) = 10 + 2 = 12 % PMOP = Presión de operación / Presión Máx. Operación =	<table> <tr> <th colspan="5">% PMOP</th></tr> <tr> <th>M.A</th><th>0-20%</th><th>21-50%</th><th>51-75%</th><th>>75</th></tr> <tr> <td>0</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> </table>	% PMOP					M.A	0-20%	21-50%	51-75%	>75	0	3	2	1	1	4	4	3	2	1	0-5	4
% PMOP																								
M.A	0-20%	21-50%	51-75%	>75																				
0	3	2	1	1																				
4	4	3	2	1																				



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores						Valor Min-max	Valor asignado
	290/740= 0.39 x 100 = 39 %	9	4	4	3	2			
		14	5	5	4	3			
	2.3.8. Pruebas testigo. Se programará la inspección de potenciales tubo/suelo, además de contar con plano de localización de postes de medición.	Espaciamiento <u>Todas las tuberías son monitoreadas y el espacio no es mayor a 1 milla: 3</u> No todas las tuberías son monitoreadas y el espacio es entre 1 y 2 millas: 1-2 El espacio es mayor a 2 millas y no todas las fuentes son monitoreadas: 0 Frecuencia de lecturas Menor a seis meses: 3 <u>1 vez al año: 2</u> Mayor a un año: 1 (D) + (E)= Pruebas testigo						0-6	5
	2.3.9. Prueba de Inspección a Intervalos Cortos (CIS). Se considera un valor de 5.	Valor máximo (8) – (Años antigüedad de la prueba)						0-8	5
	2.3.10 Instrumentos de inspección interna. Se considera un valor de 5.	Valor máximo (8) – (Años antigüedad de inspección interna)						0-8	5
	VALOR MÁXIMO (SMC)						60	45	
	VALOR MÁXIMO (IC) CA + CI + SMC						100	78	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores		Valor min-max	Valor asignado	
3. INDICE DE DISEÑO (ID)						
3.1	Factor de seguridad del ducto por espesor t= relación de espesor actual con el espesor requerido Espesor teórico = 0.117” Espesor del tubo en nodo = 0.188” Espesor adicional = 0” t = 0.188 + 0 / 0.117= 1.60	Valor de t < 1.0 1.0-1.1 1.11-1.20 1.21-1.40 1.41-1.60 1.61-1.80 >1.81	Puntos -5 cuidado 2 5 9 12 16 20	0-20	12	
3.2	Factor de seguridad del sistema por condiciones de operación Presión de diseño supuesto = 740 psi Presión de operación = 290 psi 740 psi / 290 psi = 2.55	Relación diseño / PMOP 2.0 1.75-1.99 1.50-1.74 1.25-1.49 1.10-1.24 1.00-1.10 >1.00	Puntos 20 16 12 8 5 0 -10	0-20	20	
3.3	Falla del material por fatiga PMOP = F Presión normal = G Fluctuación de presión = G* Ciclos = (No. Arranques/semana) (Semana/año) (Años) G*/F = % PMOP Se asigna máximo valor, debido a que no se contempla operar en ciclos	CICLOS PMOP % < 10 ³ 100 7 90 9 75 10 50 11 25 12 10 13 5 14	10 ³ -10 ⁴ 5 6 7 8 9 10 11 11	10 ⁴ -10 ⁵ 3 4 5 6 7 8 9	10 ⁵ -10 ⁶ 1 2 3 4 5 6 7	>10 ⁶ 0 1 2 3 4 5 6
				0-15	15	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-max	Valor asignado
3.4	Dispositivos para evitar golpes de ariete. Se considera baja probabilidad, tomando en cuenta que al momento de cierres súbitos de válvulas de seccionamiento ante una eventual emergencia se pudieran dar sobrepresiones aguas arriba de las mismas existiendo al menos una mínima probabilidad de su ocurrencia.	Cambio de presión > 10% del MPOP Alta probabilidad: 0 Baja probabilidad: 5 Imposible: 10	0-10	5
3.5	Pruebas hidrostáticas al sistema Presión máxima de operación = 740 psi Presión de prueba = 1110 psi $H = 1110/740 = 1.50$ $I = 15$ $J = 10 - \text{años desde la última prueba} = 10 - 0 = 10$ $J = 10$ $L = 15 + 10 = 25$	Cálculo de H Presión de prueba/MPOP = H Si $H < 1.10$: entonces $I = 0$ $1.11 < H < 1.25$ entonces $I = 5$ $1.26 < H < 1.40$ entonces $I = 10$ $H > 1.41$ entonces $I = 15$ Si $J = 10 - \text{años desde la última prueba}$ 0 años desde la última prueba = 10 4 años desde la última prueba = 6 11 años desde la última prueba = 0 $L = \text{Valor total de puntos}$ $I + J = L$	0-25	25
3.6	Movimientos de tierra. El proyecto se encuentra en una zona sísmica de riesgo medio.	Alto: 0 Medio: 2 Bajo: 6 Nunca: 10 Desconocidos: 0	0-10	2
VALOR MÁXIMO (ID)			100	79



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.1	Diseño (D)			
	4.1.1. Identificación de los riesgos	Existe documentación completa para la identificación de los Estudios de Riesgo: 4	0-4	4
	4.1.2. Probabilidad para alcanzar la máxima presión de operación permisible Las condiciones operativas aguas arriba de la interconexión, la presión máxima de recibo es 290 psig, que representa el 39% de la presión máxima de operación permisible.	Operación normal de rutina: 0 Probable: 5 Muy poco probable: 10 Imposible: 12	0-12	10
	4.1.3. Sistemas de seguridad. Se considera tener válvula de seccionamiento. En complemento se tiene observación remota.	No presenta mecanismos de seguridad: 0 <u>En el lugar sólo un mecanismo de seguridad: 3</u> En el lugar dos o más mec. de seg. ind. :6 Sólo mecanismo de observación remoto: 1 <u>Mecanismo de observación y control remoto: 3</u> Mecanismo de control manual primario: -2 Mecan. de control man. Prim. Sin mantenimiento: -3 No requiere sistemas de seguridad: 10	0-10	6
	4.1.4 Selección de materiales La empresa mantendrá los reportes de inspección por fabricante y certificados de la tubería empleada para el gasoducto.	Existe control de documentos de la selección de materiales e instalación: 2 No existe control de documentos de la selección de materiales e instalación: 0	0-2	2
	4.1.5. Revisión del diseño	El diseño del proceso fue cuidadosamente monitoreado y revisado: 2 El diseño del proceso no fue cuidadosamente monitoreado y revisado: 0	0-2	2



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (D)	30	24



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.2	Construcción (C)			
	4.2.1. inspección durante la construcción	La inspección es desconocida: 0 La inspección es conocida y documentada: 10	0-10	10
	4.2.2. Revisión de las especificaciones de materiales	El material elegido se instaló en el lugar correcto: 2 El material no se instaló en el lugar correcto: 0	0-2	2
	4.2.3. Revisión de uniones por soldaduras con rayos x, ultrasonido o líquidos penetrantes	Se inspeccionó el 100% de las uniones: 2 No se inspecciono el 100% de las uniones: 0	0-2	2
	4.2.4. Soportería	Buenas técnicas de soportería durante la construcción: 2 Malas técnicas de soportería durante la construcción: 0	0-2	2
	4.2.5. Manejo y almacenamiento de tuberías y materiales	Cuenta con buenas técnicas: 2 Malas técnicas: 0	0-2	2
	4.2.6. Aplicación de recubrimientos	Supervisado, cuidadosamente inspeccionado: 2 No supervisado, ni cuidadosamente inspeccionado: 0	0-2	2
	VALOR MÁXIMO (C)		20	20



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.3	Operación (O)			
	4.3.1. Procedimientos escritos	Existencia de manuales, procedimientos de mantenimiento, inspección y calibración, arranques y paros operacionales, mantenimiento de instrumentos actualizados, etc: Valor máximo: 7	0-7	7
	4.3.2 Transmisión de datos operacionales por medio de un sistema SCADA	Existencia de un sistema de transmisión de datos operacionales del ducto: 5 No existe un sistema de transmisión de datos operacionales del ducto: 0	0-5	5
	4.3.3. Pruebas antidoping al personal del ducto.	Existencia de pruebas para los empleados del ducto: 2 No existen pruebas para los empleados del ducto: 0	0-2	0
	4.3.4. Programas de seguridad	Existencia de prog. intensivos para todos los niveles: 2 No existen programas intensivos para todos los niveles: 0	0-2	2
	4.3.5. Inspecciones en las operaciones de rutina	Las inspecciones se optimizan constantemente: 2 No se optimizan las inspecciones constantemente: 0	0-2	2
	4.3.6. Entrenamiento al personal. Se considera la capacitación en todos los rubros que se consideran en este punto	Requerimientos mínimos de documentos: 2 Evaluaciones: 2 Conocimiento de los productos: 0.5 Resistencia de materiales de las tuberías: 0.5 Corrosión de tuberías: 0.5 Operaciones y control: 0.5 Mantenimiento: 0.5 Simulacros de emergencia: 0.5 Procedimientos de trabajo: 2	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		Entrenamiento continuo: 1.0		
	4.3.7 Sistemas de prevención por fallas mecánicas.	Válvulas de 3 vías con instrumentación manual: 4 Dispositivos de paro: 2 Programa de paro y arranque: 2 Resaltar instrumentos críticos: 1	0-7	7
	VALOR MÁXIMO (O)		35	33

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.4	Mantenimiento (M)			
	4.4.1. Documentación	Existen documentos, programas o bases de datos para la realización de todo tipo de mantenimiento: 2 No existen documentos, programas o bases de datos para la realización de todo tipo de mantenimiento: 0	0-2	2
	4.4.2 Historiales de operación y mantenimiento.	Existen historiales de mantenimiento basados en el historial de operación, regulaciones y prácticas industriales: 3 No existen historiales de mantenimiento basados en el historial de operación, regulaciones y prácticas industriales: 0	0-3	3
	4.4.3. Procedimientos escritos.	Existen procedimientos escritos de reparaciones y mantenimientos de rutina: Valor máximo : 10	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (M)	15	15
		VALOR MÁXIMO (IOI)	100	92



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Resultados de la evaluación de Índices de Riesgo en Nodo LRE1.

INDICES	VALOR MAXIMO	PUNTOS
Afectación por Terceras Partes (IATP)	100	39
Corrosión (IC)	100	78
Diseño (ID)	100	79
Operaciones Incorrectas (IOI)	100	92
VALOR MÁXIMO TOTAL DE INDICES (VMTI)	400	288



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

240

Nodo:	LRE2	Descripción:	Desde EMR Interconexión con tubería 3" Existente a Punto de entrega 3 (Oxiquímica)				
Tramo/Ramal:	Línea regular existente 1 (Servicio a punto de entrega 1)				Clase de localización:	3	
Clave de los segmentos incluidos:	LRE2.1	Km inicio	LRE2 0+000	Km final	LRE2 0+821.23	Longitud (km):	821.23
	LRE2.2	Km inicio	LRE2 0+821.23	Km final	LRE2 0+886.30	Longitud (km):	65.07
	LRE2.3	Km inicio	LRE2 0+886.30	Km final	LRE2 2+240.61	Longitud (km):	1,354.31
	LRE2.4	Km inicio	LRE2 2+240.61	Km final	LRE2 2+297.81	Longitud (km):	57.20
	LRE2.5	Km inicio	LRE2 2+297.81	Km final	LRE2 2+497.91	Longitud (km):	200.10
	LRE2.6	Km inicio	LRE2A 0+000	Km final	LRE2A 0+017.46	Longitud (km):	17.46
	LRE2.7	Km inicio	LRE2B 0+000	Km final	LRE2B 0+230.42	Longitud (km):	230.42
Material de la tubería:	AC API 5L X42			Espesor de pared:	0.188"		
Diámetro exterior:	3"			Esfuerzo de cedencia:	42,000 psi		
Presión de diseño:	740 psi	Presión máx. de operación		290 psi	Prueba hidrostática:	1,110 psi	

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
1. INDICE DE AFECTACIONES POR TERCERAS PARTES (IATP)				
1.1	Distancia del ducto enterrado a la superficie. La profundidad mínima a la tangente superficial del ducto es de 0.60 m.	Profundidad del ducto (pulg) /3 = 23.62/3 = 7.87	0-20	8
1.2	Nivel de actividad en el área. En la trayectoria cruzan áreas unitarias con clases poblacional 3.	Clase Poblacional 1: 20 Clase Poblacional: 2: 15 Clase Poblacional: 3: 8 Clase Poblacional: 4: 0	0-20	8
1.3	Instalaciones a nivel de piso.	No existen instalaciones a nivel de piso: 10	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

241

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
	La tubería tiene un trayecto subterráneo. Existencia de señalamientos. Las válvulas de seccionamiento, se instalan en forma subterránea y con bota de servicio.	Si existen instalaciones a nivel de piso: 0 (+) El ducto está a más de 200 pies de vehículos: 5 Área cerrada: 2 Protección al paso de trenes: 3 Existencia de barreras, árboles: 4 Existencia de zanjas: 3 Existencia de señalamientos: 1		
1.4	Sistemas de comunicación para la prevención de accidentes. El sistema es reglamentario y se consideran procedimientos operacionales para la atención de emergencias y medios de respuesta inmediata a llamadas.	<u>Reglamentario: 4</u> Estadísticas de eficiencia: 2 Difusión a la comunidad: 2 Estándares Internacionales: 2 Respuesta inmediata a llamadas: 5	0-15	4
1.5	Programa de Educación a la población Se considera sistemas de información con contratistas.	Informativo por correo: 2 Reunión con autoridades 1/año: 2 <u>Reunión con contratistas 1/año: 2</u> Programa de educación a la comunidad: 2 Comunicación de puerta en puerta: 4 <u>Información por correo a contratistas: 2</u> Anuncios publicitarios 1/año: 1	0-15	4
1.6	Estado de la franja de desarrollo del sistema. La ruta es clara. La franja de desarrollo del sistema está bien, pero no visible desde cualquier punto.	Excelente: 5 Bueno: 3 Regular: 2 Malo: 1 Pobre: 0	0-5	3



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
1.7	Frecuencia del patrullaje a lo largo de la trayectoria Se realizan actividades de patrullaje mensual.	Diario: 15 4 días / semana: 12 3 días / semana: 10 2 días / semana: 8 < 4 veces / mes: 4 < 1 vez / mes : 2 Nunca: 0	0-15	2
VALOR MÁXIMO (IATP)			100	39



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.1	Corrosión Atmosférica (CA)			
	2.1.1. Corrosión por exposición de las instalaciones. El nodo presenta trayectoria subterránea.	Exposición al aire y agua: 0 Enchaquetado: 1 Aislamiento: 2 Humedad en soportería: 2 Exposición al suelo y aire: 3 Otro tipo de exposición: 4 Ninguna exposición: 5 Múltiples exposiciones : -1	0-5	5
	2.1.2. Tipo de atmósfera. Se consideran atmósfera química y baja humedad.	Química y marina: 0 Química y alta humedad: 2 Marina, pantano y costera: 4 Alta humedad, alta temperatura: 6 Química y baja humedad: 8 Baja Humedad: 10	0-10	8
	2.1.3 Calidad de recubrimientos e inspección. La protección anticorrosiva se efectua a través recubrimiento con la especificación <i>Fusión Bond Epoxic</i> (FBE) de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (<i>National Associated of Pipe Coating Applicators</i>) y dicho recubrimiento será realizado en la planta del fabricante. Para el caso de las uniones soldadas de la tubería y accesorios, así como transición suelo – aire (de la línea) se usa el sistema Poliken de cinta y primario y/o recubrimiento Ram 100.	Buena: 5 Regular: 3 Pobre: 1 Sin recubrimiento e inspección: 0	0-5	5



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (CA)	20	18



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.2	Corrosión Interna (CI)			
	2.2.1. Impurezas corrosivas en el producto. No se contemplan recibir impurezas corrosivas en el Gas Natural siempre y cuando se entregue el gas de acuerdo a la normatividad aplicable.	Extremadamente corrosivo: 0 Medianamente corrosivo: 3 Corrosivo solo en condiciones especiales: 7 No corrosivo: 10	0-10	10
	2.2.2 Tipo de protección Interna. Se contempla realizar el monitoreo interno por medio de medición de espesores en puntos de control y la implementación de medidas operaciones, tales como la medición de la calidad de gas.	Ninguna: 0 <u>Se realiza monitoreo interno: 2</u> Se inyecta inhibidor: 4 Cuenta con recubrimiento interno: 5 <u>Medidas operacionales: 3</u> Introducción de diablos: 3	0-10	5
	VALOR MÁXIMO (CI)		20	15

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.3	Socavados del metal por corrosión (SMC)			
	2.3.1. Protección catódica. Ducto protegido por medio de ánodos de magnesio de 32 lb, distribuidos conforme a los cálculos de protección catódica correspondiente. Se instalan las estaciones de prueba para lecturas periódicas de voltaje en cumpliendo en con lo establecido en la NOM-003-ASEA-2016	Cuenta con un sistema efectivo: 8 No cuenta con un sistema efectivo: 0	0-8	8
	2.3.2. Condiciones del revestimiento	<u>a) Recubrimiento: 3</u> Bueno: 3	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado																				
	Se tiene recubrimiento resistente a la abrasión, con cubierta epóxica aplicada a la tubería de acero al carbón.	b) Aplicación: 3 Regular: 2 c) Inspección: 3 Pobre: 1 d) Corrección de defectos: 3 No cuenta: 0 (a+b+c+d) (10/12) = 10																						
	2.3.3. Corrosión por contacto con el tipo de suelo. Se consideran un valor de 5000 ohm-cm (Ver Memoria de Cálculo de Protección Catódica).	Baja resistividad <500 ohm-cm: 0 Media resistividad 500-10000 ohm-cm: 2 Alta resistividad > 10000 ohm-cm: 4 Desconocida: 0 Situaciones especiales: -1 a -4	0-4	2																				
	2.3.4. Antigüedad del ducto. Sección con antigüedad entre 5 a 10 años.	De 0 a 5 años de servicio: 3 De 5 a 10 años de servicio: 2 De 10 a 20 años de servicio: 1 Más de 20 años de servicio : 0	0-3	2																				
	2.3.5. Presencia de otros ductos. En el nodo evaluado se tiene la presencia de otros ductos. Tuberías del sistema existente para usuarios actuales (3 servicios).	Ninguno: 4 De 1 a 10: 2 De 11 a 25: 1 Más de 25: 0	0-4	2																				
	2.3.6. Interferencia por líneas de alta tensión. En este nodo, se presencia con líneas de alta tensión a menos de 500 pies. Se tienen medidas preventivas de protección.	Separadas a 500 pies de la tubería: 4 Cerca, con medidas preventivas de protección: 2 Cerca, sin medidas preventivas de protección: 0	0-4	2																				
	2.3.7. Efectos mecánicos, del medio ambiente y tipo de acero M.A.: Medio ambiente = (Corrosión interna) + (Suelo corrosivo) = 10 + 2 = 12 % PMOP = Presión de operación / Presión Máx. Operación =	<table> <tr> <th colspan="5">% PMOP</th></tr> <tr> <th>M.A</th><th>0-20%</th><th>21-50%</th><th>51-75%</th><th>>75</th></tr> <tr> <td>0</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> </table>	% PMOP					M.A	0-20%	21-50%	51-75%	>75	0	3	2	1	1	4	4	3	2	1	0-5	4
% PMOP																								
M.A	0-20%	21-50%	51-75%	>75																				
0	3	2	1	1																				
4	4	3	2	1																				



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores						Valor Min-max	Valor asignado
	290/740= 0.39 x 100 = 39 %	9	4	4	3	2			
		14	5	5	4	3			
	2.3.8. Pruebas testigo. Se programará la inspección de potenciales tubo/suelo, además de contar con plano de localización de postes de medición.	Espaciamiento <u>Todas las tuberías son monitoreadas y el espacio no es mayor a 1 milla: 3</u> No todas las tuberías son monitoreadas y el espacio es entre 1 y 2 millas: 1-2 El espacio es mayor a 2 millas y no todas las fuentes son monitoreadas: 0 Frecuencia de lecturas Menor a seis meses: 3 <u>1 vez al año: 2</u> Mayor a un año: 1 (D) + (E)= Pruebas testigo						0-6	5
	2.3.9. Prueba de Inspección a Intervalos Cortos (CIS). Se considera un valor de 5.	Valor máximo (8) – (Años antigüedad de la prueba)						0-8	5
	2.3.10 Instrumentos de inspección interna. Se considera un valor de 5.	Valor máximo (8) – (Años antigüedad de inspección interna)						0-8	5
	VALOR MÁXIMO (SMC)						60	45	
	VALOR MÁXIMO (IC) CA + CI + SMC						100	78	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores		Valor min-max	Valor asignado
3. INDICE DE DISEÑO (ID)					
3.1	Factor de seguridad del ducto por espesor t= relación de espesor actual con el espesor requerido Espesor teórico = 0.117” Espesor del tubo en nodo = 0.188” Espesor adicional = 0” t = 0.188 + 0 / 0.117= 1.60	Valor de t < 1.0 1.0-1.1 1.11-1.20 1.21-1.40 1.41-1.60 1.61-1.80 >1.81	Puntos -5 cuidado 2 5 9 12 16 20	0-20	12
3.2	Factor de seguridad del sistema por condiciones de operación Presión de diseño supuesto = 740 psi Presión de operación = 290 psi 740 psi / 290 psi = 2.55	Relación diseño / PMOP 2.0 1.75-1.99 1.50-1.74 1.25-1.49 1.10-1.24 1.00-1.10 >1.00	Puntos 20 16 12 8 5 0 -10	0-20	20
3.3	Falla del material por fatiga PMOP = F Presión normal = G Fluctuación de presión = G* Ciclos = (No. Arranques/semana) (Semana/año) (Años) G*/F = % PMOP Se asigna máximo valor, debido a que no se contempla operar en ciclos	CICLOS PMOP % < 10 ³ 10 ³ -10 ⁴ 10 ⁴ -10 ⁵ 10 ⁵ -10 ⁶ >10 ⁶ 100 7 5 3 1 0 90 9 6 4 2 1 75 10 7 5 3 2 50 11 8 6 4 3 25 12 9 7 5 4 10 13 10 8 6 5 5 14 11 9 7 6		0-15	15



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-max	Valor asignado
3.4	Dispositivos para evitar golpes de ariete. Se considera baja probabilidad, tomando en cuenta que al momento de cierres súbitos de válvulas de seccionamiento ante una eventual emergencia se pudieran dar sobrepresiones aguas arriba de las mismas existiendo al menos una mínima probabilidad de su ocurrencia.	Cambio de presión > 10% del MPOP Alta probabilidad: 0 Baja probabilidad: 5 Imposible: 10	0-10	5
3.5	Pruebas hidrostáticas al sistema Presión máxima de operación = 740 psi Presión de prueba = 1110 psi $H = 1110/740 = 1.50$ $I = 15$ $J = 10 - \text{años desde la última prueba} = 10 - 0 = 10$ $J = 10$ $L = 15 + 10 = 25$	Cálculo de H Presión de prueba/MPOP = H Si $H < 1.10$: entonces $I = 0$ $1.11 < H < 1.25$ entonces $I = 5$ $1.26 < H < 1.40$ entonces $I = 10$ $H > 1.41$ entonces $I = 15$ Si $J = 10 - \text{años desde la última prueba}$ 0 años desde la última prueba = 10 4 años desde la última prueba = 6 11 años desde la última prueba = 0 $L = \text{Valor total de puntos}$ $I + J = L$	0-25	25
3.6	Movimientos de tierra. El proyecto se encuentra en una zona sísmica de riesgo medio.	Alto: 0 Medio: 2 Bajo: 6 Nunca: 10 Desconocidos: 0	0-10	2
VALOR MÁXIMO (ID)			100	79



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.1	Diseño (D)			
	4.1.1. Identificación de los riesgos	Existe documentación completa para la identificación de los Estudios de Riesgo: 4	0-4	4
	4.1.2. Probabilidad para alcanzar la máxima presión de operación permisible Las condiciones operativas aguas arriba de la interconexión, la presión máxima de recibo es 290 psig, que representa el 39% de la presión máxima de operación permisible.	Operación normal de rutina: 0 Probable: 5 Muy poco probable: 10 Imposible: 12	0-12	10
	4.1.3. Sistemas de seguridad. Se considera tener válvula de seccionamiento. En complemento se tiene observación remota.	No presenta mecanismos de seguridad: 0 <u>En el lugar sólo un mecanismo de seguridad: 3</u> En el lugar dos o más mec. de seg. ind. :6 Sólo mecanismo de observación remoto: 1 <u>Mecanismo de observación y control remoto: 3</u> Mecanismo de control manual primario: -2 Mecan. de control man. Prim. Sin mantenimiento: -3 No requiere sistemas de seguridad: 10	0-10	6
	4.1.4 Selección de materiales La empresa mantendrá los reportes de inspección por fabricante y certificados de la tubería empleada para el gasoducto.	Existe control de documentos de la selección de materiales e instalación: 2 No existe control de documentos de la selección de materiales e instalación: 0	0-2	2
	4.1.5. Revisión del diseño	El diseño del proceso fue cuidadosamente monitoreado y revisado: 2 El diseño del proceso no fue cuidadosamente monitoreado y revisado: 0	0-2	2



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (D)	30	24



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.2	Construcción (C)			
	4.2.1. inspección durante la construcción	La inspección es desconocida: 0 La inspección es conocida y documentada: 10	0-10	10
	4.2.2. Revisión de las especificaciones de materiales	El material elegido se instaló en el lugar correcto: 2 El material no se instaló en el lugar correcto: 0	0-2	2
	4.2.3. Revisión de uniones por soldaduras con rayos x, ultrasonido o líquidos penetrantes	Se inspeccionó el 100% de las uniones: 2 No se inspecciono el 100% de las uniones: 0	0-2	2
	4.2.4. Soportería	Buenas técnicas de soportería durante la construcción: 2 Malas técnicas de soportería durante la construcción: 0	0-2	2
	4.2.5. Manejo y almacenamiento de tuberías y materiales	Cuenta con buenas técnicas: 2 Malas técnicas: 0	0-2	2
	4.2.6. Aplicación de recubrimientos	Supervisado, cuidadosamente inspeccionado: 2 No supervisado, ni cuidadosamente inspeccionado: 0	0-2	2
	VALOR MÁXIMO (C)		20	20



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.3	Operación (O)			
	4.3.1. Procedimientos escritos	Existencia de manuales, procedimientos de mantenimiento, inspección y calibración, arranques y paros operacionales, mantenimiento de instrumentos actualizados, etc: Valor máximo: 7	0-7	7
	4.3.2 Transmisión de datos operacionales por medio de un sistema SCADA	Existencia de un sistema de transmisión de datos operacionales del ducto: 5 No existe un sistema de transmisión de datos operacionales del ducto: 0	0-5	5
	4.3.3. Pruebas antidoping al personal del ducto.	Existencia de pruebas para los empleados del ducto: 2 No existen pruebas para los empleados del ducto: 0	0-2	0
	4.3.4. Programas de seguridad	Existencia de prog. intensivos para todos los niveles: 2 No existen programas intensivos para todos los niveles: 0	0-2	2
	4.3.5. Inspecciones en las operaciones de rutina	Las inspecciones se optimizan constantemente: 2 No se optimizan las inspecciones constantemente: 0	0-2	2
	4.3.6. Entrenamiento al personal. Se considera la capacitación en todos los rubros que se consideran en este punto	Requerimientos mínimos de documentos: 2 Evaluaciones: 2 Conocimiento de los productos: 0.5 Resistencia de materiales de las tuberías: 0.5 Corrosión de tuberías: 0.5 Operaciones y control: 0.5 Mantenimiento: 0.5 Simulacros de emergencia: 0.5 Procedimientos de trabajo: 2	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		Entrenamiento continuo: 1.0		
	4.3.7 Sistemas de prevención por fallas mecánicas.	Válvulas de 3 vías con instrumentación manual: 4 Dispositivos de paro: 2 Programa de paro y arranque: 2 Resaltar instrumentos críticos: 1	0-7	7
	VALOR MÁXIMO (O)		35	33

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.4	Mantenimiento (M)			
	4.4.1. Documentación	Existen documentos, programas o bases de datos para la realización de todo tipo de mantenimiento: 2 No existen documentos, programas o bases de datos para la realización de todo tipo de mantenimiento: 0	0-2	2
	4.4.2 Historiales de operación y mantenimiento.	Existen historiales de mantenimiento basados en el historial de operación, regulaciones y prácticas industriales: 3 No existen historiales de mantenimiento basados en el historial de operación, regulaciones y prácticas industriales: 0	0-3	3
	4.4.3. Procedimientos escritos.	Existen procedimientos escritos de reparaciones y mantenimientos de rutina: Valor máximo : 10	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (M)	15	15
		VALOR MÁXIMO (IOI)	100	92



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Resultados de la evaluación de Índices de Riesgo en Nodo LRE2.

INDICES	VALOR MAXIMO	PUNTOS
Afectación por Terceras Partes (IATP)	100	39
Corrosión (IC)	100	78
Diseño (ID)	100	79
Operaciones Incorrectas (IOI)	100	92
VALOR MÁXIMO TOTAL DE INDICES (VMTI)	400	288



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

258

Nodo:	LRR1	Descripción:	Desde punto de interconexión con tubería 6" Existente a Válvula de seccionamiento VS-LRR1-2 previa a Caseta de nuevo usuario Rassini II				
Tramo/Ramal:	Línea Regular LR-1 (Ramal 1 – Servicio a nuevo punto de entrega Rassini II)				Clase de localización:	3	
Clave de los segmentos incluidos:	LRR1.1	Km inicio	LRR1 0+000	Km final	LRR1 0+001.82	Longitud (km):	1.82
	LRR1.2	Km inicio	LRR1 0+001.82	Km final	LRR1 0+008.45	Longitud (km):	6.63
	LRR1.3	Km inicio	LRR1 0+008.45	Km final	LRR1 0+010.87	Longitud (km):	2.42
	LRR1.4	Km inicio	LRR1 0+010.87	Km final	LRR1 0+258.36	Longitud (km):	247.49
	LRR1.5	Km inicio	LRR1 0+258.36	Km final	LRR1 0+700.76	Longitud (km):	442.40
	LRR1.6	Km inicio	LRR1 0+700.76	Km final	LRR1 0+729.18	Longitud (km):	28.42
	LRR1.7	Km inicio	LRR1 0+729.18	Km final	LRR1 1+183.369	Longitud (km):	454.189
Material de la tubería:	AC API 5L X42			Espesor de pared:	0.188"		
Diámetro exterior:	6"			Esfuerzo de cedencia:	42,000 psi		
Presión de diseño:	740 psi	Presión máx. de operación	290 psi	Prueba hidrostática:	1,110 psi		

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
1. INDICE DE AFECTACIONES POR TERCERAS PARTES (IATP)				
1.1	Distancia del ducto enterrado a la superficie. La profundidad mínima a la tangente superficial del ducto es de 0.60 m.	Profundidad del ducto (pulg) /3 = 23.62/3 = 7.87	0-20	8
1.2	Nivel de actividad en el área. En la trayectoria cruzan áreas unitarias con clases poblacional 3.	Clase Poblacional 1: 20 Clase Poblacional: 2: 15 Clase Poblacional: 3: 8 Clase Poblacional: 4: 0	0-20	8



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
1.3	Instalaciones a nivel de piso. La tubería tiene un trayecto subterráneo. Existencia de señalamientos. Las válvulas de seccionamiento, se instalan en forma subterránea y con bota de servicio.	No existen instalaciones a nivel de piso: 10 Si existen instalaciones a nivel de piso: 0 (+) El ducto está a más de 200 pies de vehículos: 5 Área cerrada: 2 Protección al paso de trenes: 3 Existencia de barreras, árboles: 4 Existencia de zanjas: 3 Existencia de señalamientos: 1	0-10	10
1.4	Sistemas de comunicación para la prevención de accidentes. El sistema es reglamentario y se consideran procedimientos operacionales para la atención de emergencias y medios de respuesta inmediata a llamadas.	<u>Reglamentario: 4</u> Estadísticas de eficiencia: 2 Difusión a la comunidad: 2 Estándares Internacionales: 2 Respuesta inmediata a llamadas: 5	0-15	4
1.5	Programa de Educación a la población Se considera sistemas de información con contratistas.	Informativo por correo: 2 Reunión con autoridades 1/año: 2 <u>Reunión con contratistas 1/año: 2</u> Programa de educación a la comunidad: 2 Comunicación de puerta en puerta: 4 <u>Información por correo a contratistas: 2</u> Anuncios publicitarios 1/año: 1	0-15	4
1.6	Estado de la franja de desarrollo del sistema. La ruta es clara. La franja de desarrollo del sistema está bien, pero no visible desde cualquier punto.	Excelente: 5 Bueno: 3 Regular: 2 Malo: 1	0-5	3



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
		Pobre: 0		
1.7	Frecuencia del patrullaje a lo largo de la trayectoria Se realizan actividades de patrullaje mensual.	Diario: 15 4 días / semana: 12 3 días / semana. 10 2 días / semana. 8 < 4 veces / mes: 4 < 1 vez / mes : 2 Nunca: 0	0-15	2
VALOR MÁXIMO (IATP)			100	39



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.1	Corrosión Atmosférica (CA)			
	2.1.1. Corrosión por exposición de las instalaciones. El nodo presenta trayectoria subterránea.	Exposición al aire y agua: 0 Enchaquetado: 1 Aislamiento: 2 Humedad en soportería: 2 Exposición al suelo y aire: 3 Otro tipo de exposición: 4 Ninguna exposición: 5 Múltiples exposiciones : -1	0-5	5
	2.1.2. Tipo de atmósfera. Se consideran atmósfera química y baja humedad.	Química y marina: 0 Química y alta humedad: 2 Marina, pantano y costera: 4 Alta humedad, alta temperatura: 6 Química y baja humedad: 8 Baja Humedad: 10	0-10	8
	2.1.3 Calidad de recubrimientos e inspección. La protección anticorrosiva se efectua a través recubrimiento con la especificación <i>Fusión Bond Epoxic</i> (FBE) de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (<i>National Associated of Pipe Coating Applicators</i>) y dicho recubrimiento será realizado en la planta del fabricante. Para el caso de las uniones soldadas de la tubería y accesorios, así como transición suelo – aire (de la línea) se usa el sistema Poliken de cinta y primario y/o recubrimiento Ram 100.	Buena: 5 Regular: 3 Pobre: 1 Sin recubrimiento e inspección: 0	0-5	5



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (CA)	20	18



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.2	Corrosión Interna (CI)			
	2.2.1. Impurezas corrosivas en el producto. No se contemplan recibir impurezas corrosivas en el Gas Natural siempre y cuando se entregue el gas de acuerdo a la normatividad aplicable.	Extremadamente corrosivo: 0 Medianamente corrosivo: 3 Corrosivo solo en condiciones especiales: 7 No corrosivo: 10	0-10	10
	2.2.2 Tipo de protección Interna. Se contempla realizar el monitoreo interno por medio de medición de espesores en puntos de control y la implementación de medidas operaciones, tales como la medición de la calidad de gas.	Ninguna: 0 <u>Se realiza monitoreo interno: 2</u> Se inyecta inhibidor: 4 Cuenta con recubrimiento interno: 5 <u>Medidas operacionales: 3</u> Introducción de diablos: 3	0-10	5
	VALOR MÁXIMO (CI)		20	15

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.3	Socavados del metal por corrosión (SMC)			
	2.3.1. Protección catódica. Ducto protegido por medio de ánodos de magnesio de 32 lb, distribuidos conforme a los cálculos de protección catódica correspondiente. Se instalan las estaciones de prueba para lecturas periódicas de voltaje en cumpliendo en con lo establecido en la NOM-003-ASEA-2016	Cuenta con un sistema efectivo: 8 No cuenta con un sistema efectivo: 0	0-8	8
	2.3.2. Condiciones del revestimiento	<u>a) Recubrimiento: 3</u> Bueno: 3	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado																									
	Se aplicará recubrimiento resistente a la abrasión, con cubierta epóxica aplicada a la tubería de acero al carbón.	b) Aplicación: 3 Regular: 2 c) Inspección: 3 Pobre: 1 d) Corrección de defectos: 3 No cuenta: 0 (a+b+c+d) (10/12) = 10																											
	2.3.3. Corrosión por contacto con el tipo de suelo. Se consideran un valor de 5000 ohm-cm (Ver Memoria de Cálculo de Protección Catódica).	Baja resistividad <500 ohm-cm: 0 Media resistividad 500-10000 ohm-cm: 2 Alta resistividad > 10000 ohm-cm: 4 Desconocida: 0 Situaciones especiales: -1 a -4	0-4	2																									
	2.3.4. Antigüedad del ducto. El sistema de distribución es un proyecto nuevo.	De 0 a 5 años de servicio: 3 De 5 a 10 años de servicio: 2 De 10 a 20 años de servicio: 1 Más de 20 años de servicio : 0	0-3	3																									
	2.3.5. Presencia de otros ductos. En el nodo evaluado se tiene la presencia de otros ductos. Tuberías del sistema existente para usuarios actuales (3 servicios).	Ninguno: 4 De 1 a 10: 2 De 11 a 25: 1 Más de 25: 0	0-4	2																									
	2.3.6. Interferencia por líneas de alta tensión. En este nodo, no se tiene interferencia con líneas de alta tensión.	Separadas a 500 pies de la tubería: 4 Cerca, con medidas preventivas de protección: 2 Cerca, sin medidas preventivas de protección: 0	0-4	4																									
	2.3.7. Efectos mecánicos, del medio ambiente y tipo de acero M.A.: Medio ambiente = (Corrosión interna) + (Suelo corrosivo) = 10 + 2 = 12 % PMOP = Presión de operación / Presión Máx. Operación = 290/740= 0.39 x 100 = 39 %	<table> <tr> <th colspan="5">% PMOP</th></tr> <tr> <th>M.A</th><th>0-20%</th><th>21-50%</th><th>51-75%</th><th>>75</th></tr> <tr> <td>0</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr> <td>9</td><td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td></tr> </table>	% PMOP					M.A	0-20%	21-50%	51-75%	>75	0	3	2	1	1	4	4	3	2	1	9	4	4	3	2	0-5	4
% PMOP																													
M.A	0-20%	21-50%	51-75%	>75																									
0	3	2	1	1																									
4	4	3	2	1																									
9	4	4	3	2																									



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores					Valor Min-max	Valor asignado
		14	5	5	4	3		
	2.3.8. Pruebas testigo. Se programará la inspección de potenciales tubo/suelo, además de contar con plano de localización de postes de medición.	<u>Espaciamiento</u> <u>Todas las tuberías son monitoreadas y el espacio no es mayor a 1 milla: 3</u> No todas las tuberías son monitoreadas y el espacio es entre 1 y 2 millas: 1-2 El espacio es mayor a 2 millas y no todas las fuentes son monitoreadas: 0 Frecuencia de lecturas Menor a seis meses: 3 <u>1 vez al año: 2</u> Mayor a un año: 1 (D) + (E)= Pruebas testigo					0-6	5
	2.3.9. Prueba de Inspección a Intervalos Cortos (CIS). Se considera un valor de 8, debido a que es proyecto nuevo.	Valor máximo (8) – (Años antigüedad de la prueba)					0-8	8
	2.3.10 Instrumentos de inspección interna. Se considera un valor de 6, por tratarse de un proyecto nuevo.	Valor máximo (8) – (Años antigüedad de inspección interna)					0-8	6
	VALOR MÁXIMO (SMC)						60	52
	VALOR MÁXIMO (IC) CA + CI + SMC						100	85



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores		Valor min-max	Valor asignado
3. INDICE DE DISEÑO (ID)					
3.1	Factor de seguridad del ducto por espesor t= relación de espesor actual con el espesor requerido Espesor teórico = 0.117” Espesor del tubo en nodo = 0.188” Espesor adicional = 0” t = 0.188 + 0 / 0.117= 1.60	Valor de t < 1.0 1.0-1.1 1.11-1.20 1.21-1.40 1.41-1.60 1.61-1.80 >1.81	Puntos -5 cuidado 2 5 9 12 16 20	0-20	12
3.2	Factor de seguridad del sistema por condiciones de operación Presión de diseño supuesto = 740 psi Presión de operación = 290 psi 740 psi / 290 psi = 2.55	Relación diseño / PMOP 2.0 1.75-1.99 1.50-1.74 1.25-1.49 1.10-1.24 1.00-1.10 >1.00	Puntos 20 16 12 8 5 0 -10	0-20	20
3.3	Falla del material por fatiga PMOP = F Presión normal = G Fluctuación de presión = G* Ciclos = (No. Arranques/semana) (Semana/año) (Años) G*/F = % PMOP Se asigna máximo valor, debido a que no se contempla operar en ciclos	CICLOS PMOP % < 10 ³ 10 ³ -10 ⁴ 10 ⁴ -10 ⁵ 10 ⁵ -10 ⁶ >10 ⁶ 100 7 5 3 1 0 90 9 6 4 2 1 75 10 7 5 3 2 50 11 8 6 4 3 25 12 9 7 5 4 10 13 10 8 6 5 5 14 11 9 7 6		0-15	15



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-max	Valor asignado
3.4	Dispositivos para evitar golpes de ariete. Se considera baja probabilidad, tomando en cuenta que al momento de cierres súbitos de válvulas de seccionamiento ante una eventual emergencia se pudieran dar sobrepresiones aguas arriba de las mismas existiendo al menos una mínima probabilidad de su ocurrencia.	Cambio de presión > 10% del MPOP Alta probabilidad: 0 Baja probabilidad: 5 Imposible: 10	0-10	5
3.5	Pruebas hidrostáticas al sistema Presión máxima de operación = 740 psi Presión de prueba = 1110 psi $H = 1110/740 = 1.50$ $I = 15$ $J = 10 - \text{años desde la última prueba} = 10 - 0 = 10$ $J = 10$ $L = 15 + 10 = 25$	Cálculo de H Presión de prueba/MPOP = H Si $H < 1.10$: entonces $I = 0$ $1.11 < H < 1.25$ entonces $I = 5$ $1.26 < H < 1.40$ entonces $I = 10$ $H > 1.41$ entonces $I = 15$ Si $J = 10 - \text{años desde la última prueba}$ 0 años desde la última prueba = 10 4 años desde la última prueba = 6 11 años desde la última prueba = 0 $L = \text{Valor total de puntos}$ $I + J = L$	0-25	25
3.6	Movimientos de tierra. El proyecto se encuentra en una zona sísmica de riesgo medio.	Alto: 0 Medio: 2 Bajo: 6 Nunca: 10 Desconocidos: 0	0-10	2
VALOR MÁXIMO (ID)			100	79



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.1	Diseño (D)			
	4.1.1. Identificación de los riesgos	Existe documentación completa para la identificación de los Estudios de Riesgo: 4	0-4	4
	4.1.2. Probabilidad para alcanzar la máxima presión de operación permisible Las condiciones operativas aguas arriba de la interconexión, la presión máxima de recibo es 290 psig, que representa el 39% de la presión máxima de operación permisible.	Operación normal de rutina: 0 Probable: 5 Muy poco probable: 10 Imposible: 12	0-12	10
	4.1.3. Sistemas de seguridad. Se considera tener válvula de seccionamiento. En complemento se tiene observación remota.	No presenta mecanismos de seguridad: 0 <u>En el lugar sólo un mecanismo de seguridad: 3</u> En el lugar dos o más mec. de seg. ind. :6 Sólo mecanismo de observación remoto: 1 <u>Mecanismo de observación y control remoto: 3</u> Mecanismo de control manual primario: -2 Mecan. de control man. Prim. Sin mantenimiento: -3 No requiere sistemas de seguridad: 10	0-10	6
	4.1.4 Selección de materiales La empresa mantendrá los reportes de inspección por fabricante y certificados de la tubería empleada para el gasoducto.	Existe control de documentos de la selección de materiales e instalación: 2 No existe control de documentos de la selección de materiales e instalación: 0	0-2	2
	4.1.5. Revisión del diseño	El diseño del proceso fue cuidadosamente monitoreado y revisado: 2 El diseño del proceso no fue cuidadosamente monitoreado y revisado: 0	0-2	2



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (D)	30	24



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.2	Construcción (C)			
	4.2.1. inspección durante la construcción	La inspección es desconocida: 0 La inspección es conocida y documentada: 10	0-10	10
	4.2.2. Revisión de las especificaciones de materiales	El material elegido se instaló en el lugar correcto: 2 El material no se instaló en el lugar correcto: 0	0-2	2
	4.2.3. Revisión de uniones por soldaduras con rayos x, ultrasonido o líquidos penetrantes	Se inspeccionó el 100% de las uniones: 2 No se inspecciono el 100% de las uniones: 0	0-2	2
	4.2.4. Soportería	Buenas técnicas de soportería durante la construcción: 2 Malas técnicas de soportería durante la construcción: 0	0-2	2
	4.2.5. Manejo y almacenamiento de tuberías y materiales	Cuenta con buenas técnicas: 2 Malas técnicas: 0	0-2	2
	4.2.6. Aplicación de recubrimientos	Supervisado, cuidadosamente inspeccionado: 2 No supervisado, ni cuidadosamente inspeccionado: 0	0-2	2
	VALOR MÁXIMO (C)		20	20



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.3	Operación (O)			
	4.3.1. Procedimientos escritos	Existencia de manuales, procedimientos de mantenimiento, inspección y calibración, arranques y paros operacionales, mantenimiento de instrumentos actualizados, etc: Valor máximo: 7	0-7	7
	4.3.2 Transmisión de datos operacionales por medio de un sistema SCADA	Existencia de un sistema de transmisión de datos operacionales del ducto: 5 No existe un sistema de transmisión de datos operacionales del ducto: 0	0-5	5
	4.3.3. Pruebas antidoping al personal del ducto.	Existencia de pruebas para los empleados del ducto: 2 No existen pruebas para los empleados del ducto: 0	0-2	0
	4.3.4. Programas de seguridad	Existencia de prog. intensivos para todos los niveles: 2 No existen programas intensivos para todos los niveles: 0	0-2	2
	4.3.5. Inspecciones en las operaciones de rutina	Las inspecciones se optimizan constantemente: 2 No se optimizan las inspecciones constantemente: 0	0-2	2
	4.3.6. Entrenamiento al personal. Se considera la capacitación en todos los rubros que se consideran en este punto	Requerimientos mínimos de documentos: 2 Evaluaciones: 2 Conocimiento de los productos: 0.5 Resistencia de materiales de las tuberías: 0.5 Corrosión de tuberías: 0.5 Operaciones y control: 0.5 Mantenimiento: 0.5 Simulacros de emergencia: 0.5 Procedimientos de trabajo: 2	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		Entrenamiento continuo: 1.0		
	4.3.7 Sistemas de prevención por fallas mecánicas.	Válvulas de 3 vías con instrumentación manual: 4 Dispositivos de paro: 2 Programa de paro y arranque: 2 Resaltar instrumentos críticos: 1	0-7	7
	VALOR MÁXIMO (O)		35	33

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.4	Mantenimiento (M)			
	4.4.1. Documentación	Existen documentos, programas o bases de datos para la realización de todo tipo de mantenimiento: 2 No existen documentos, programas o bases de datos para la realización de todo tipo de mantenimiento: 0	0-2	2
	4.4.2 Historiales de operación y mantenimiento.	Existen historiales de mantenimiento basados en el historial de operación, regulaciones y prácticas industriales: 3 No existen historiales de mantenimiento basados en el historial de operación, regulaciones y prácticas industriales: 0	0-3	3
	4.4.3. Procedimientos escritos.	Existen procedimientos escritos de reparaciones y mantenimientos de rutina: Valor máximo : 10	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (M)	15	15
		VALOR MÁXIMO (IOI)	100	92



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Resultados de la evaluación de Índices de Riesgo en Nodo LRR1.

INDICES	VALOR MAXIMO	PUNTOS
Afectación por Terceras Partes (IATP)	100	39
Corrosión (IC)	100	85
Diseño (ID)	100	79
Operaciones Incorrectas (IOI)	100	92
VALOR MÁXIMO TOTAL DE INDICES (VMTI)	400	295



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Nodo:	LRR1A	Descripción:	Desde cadenamiento 0+460.000 de la tubería 6" proyecto – Válvula de seccionamiento VS-LRR1-3 previa a Caseta de nuevo usuario Baños Mty				
Tramo/Ramal:	Línea Regular LR-1 (Ramal 1 – Servicio a nuevo punto de entrega Baños Mty)				Clase de localización:	3	
Clave de los segmentos incluidos:	LRR1A.1	Km inicio	LRR1A 0+000	Km final	LRR1A 0+009.460	Longitud (km):	9.46
Material de la tubería:	AC A106/A53 Gr. B			Espesor de pared:	0.237"		
Diámetro exterior:	4"			Esfuerzo de cedencia:	35,000 psi		
Presión de diseño:	740 psi	Presión máx. de operación	290 psi	Prueba hidrostática:	1,110 psi		

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
1. INDICE DE AFECTACIONES POR TERCERAS PARTES (IATP)				
1.1	Distancia del ducto enterrado a la superficie. La profundidad mínima a la tangente superficial del ducto es de 0.60 m.	Profundidad del ducto (pulg) /3 = 23.62/3 = 7.87	0-20	8
1.2	Nivel de actividad en el área. En la trayectoria cruzan áreas unitarias con clases poblacional 3.	Clase Poblacional 1: 20 Clase Poblacional: 2: 15 Clase Poblacional: 3: 8 Clase Poblacional: 4: 0	0-20	8
1.3	Instalaciones a nivel de piso. La tubería tiene un trayecto subterráneo. Existencia de señalamientos. La válvula de seccionamiento, se instala en forma subterránea y con bota	No existen instalaciones a nivel de piso: 10 Si existen instalaciones a nivel de piso: 0 (+) El ducto está a más de 200 pies de	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
	de servicio.	vehículos: 5 Área cerrada: 2 Protección al paso de trenes: 3 Existencia de barreras, árboles: 4 Existencia de zanjas: 3 Existencia de señalamientos: 1		
1.4	Sistemas de comunicación para la prevención de accidentes. El sistema es reglamentario y se consideran procedimientos operacionales para la atención de emergencias y medios de respuesta inmediata a llamadas.	<u>Reglamentario: 4</u> Estadísticas de eficiencia: 2 Difusión a la comunidad: 2 Estándares Internacionales: 2 Respuesta inmediata a llamadas: 5	0-15	4
1.5	Programa de Educación a la población Se considera sistemas de información con contratistas.	Informativo por correo: 2 Reunión con autoridades 1/año: 2 <u>Reunión con contratistas 1/año: 2</u> Programa de educación a la comunidad: 2 Comunicación de puerta en puerta: 4 <u>Información por correo a contratistas: 2</u> Anuncios publicitarios 1/año: 1	0-15	4
1.6	Estado de la franja de desarrollo del sistema. La ruta es clara. La franja de desarrollo del sistema está bien, pero no visible desde cualquier punto.	Excelente: 5 Bueno: 3 Regular: 2 Malo: 1 Pobre: 0	0-5	3
1.7	Frecuencia del patrullaje a lo largo de la trayectoria Se realizan actividades de patrullaje mensual.	Diario: 15 4 días / semana: 12 3 días / semana: 10	0-15	2



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
		2 días / semana. 8 < 4 veces / mes: 4 < 1 vez / mes : 2 Nunca: 0		
	VALOR MÁXIMO (IATP)		100	39



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.1	Corrosión Atmosférica (CA)			
	2.1.1. Corrosión por exposición de las instalaciones. El nodo presenta trayectoria subterránea.	Exposición al aire y agua: 0 Enchaquetado: 1 Aislamiento: 2 Humedad en soportería: 2 Exposición al suelo y aire: 3 Otro tipo de exposición: 4 Ninguna exposición: 5 Múltiples exposiciones : -1	0-5	5
	2.1.2. Tipo de atmósfera. Se consideran atmósfera química y baja humedad.	Química y marina: 0 Química y alta humedad: 2 Marina, pantano y costera: 4 Alta humedad, alta temperatura: 6 Química y baja humedad: 8 Baja Humedad: 10	0-10	8
	2.1.3 Calidad de recubrimientos e inspección. La protección anticorrosiva se efectua a través recubrimiento con la especificación <i>Fusión Bond Epoxic</i> (FBE) de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (<i>National Associated of Pipe Coating Applicators</i>) y dicho recubrimiento será realizado en la planta del fabricante. Para el caso de las uniones soldadas de la tubería y accesorios, así como transición suelo – aire (de la línea) se usa el sistema Poliken de cinta y primario y/o recubrimiento Ram 100.	Buena: 5 Regular: 3 Pobre: 1 Sin recubrimiento e inspección: 0	0-5	5



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (CA)	20	18



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.2	Corrosión Interna (CI)			
	2.2.1. Impurezas corrosivas en el producto. No se contemplan recibir impurezas corrosivas en el Gas Natural siempre y cuando se entregue el gas de acuerdo a la normatividad aplicable.	Extremadamente corrosivo: 0 Medianamente corrosivo: 3 Corrosivo solo en condiciones especiales: 7 No corrosivo: 10	0-10	10
	2.2.2 Tipo de protección Interna. Se contempla realizar el monitoreo interno por medio de medición de espesores en puntos de control y la implementación de medidas operaciones, tales como la medición de la calidad de gas.	Ninguna: 0 <u>Se realiza monitoreo interno: 2</u> Se inyecta inhibidor: 4 Cuenta con recubrimiento interno: 5 <u>Medidas operacionales: 3</u> Introducción de diablos: 3	0-10	5
	VALOR MÁXIMO (CI)		20	15

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.3	Socavados del metal por corrosión (SMC)			
	2.3.1. Protección catódica. Ducto protegido por medio de ánodos de magnesio de 32 lb, distribuidos conforme a los cálculos de protección catódica correspondiente. Se instalan las estaciones de prueba para lecturas periódicas de voltaje en cumpliendo en con lo establecido en la NOM-003-ASEA-2016	Cuenta con un sistema efectivo: 8 No cuenta con un sistema efectivo: 0	0-8	8
	2.3.2. Condiciones del revestimiento	<u>a) Recubrimiento: 3</u> Bueno: 3	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado																														
	Se aplicará recubrimiento resistente a la abrasión, con cubierta epóxica aplicada a la tubería de acero al carbón.	b) Aplicación: 3 Regular: 2 c) Inspección: 3 Pobre: 1 d) Corrección de defectos: 3 No cuenta: 0 (a+b+c+d) (10/12) = 10																																
	2.3.3. Corrosión por contacto con el tipo de suelo. Se consideran un valor de 5000 ohm-cm (Ver Memoria de Cálculo de Protección Catódica).	Baja resistividad <500 ohm-cm: 0 Media resistividad 500-10000 ohm-cm: 2 Alta resistividad > 10000 ohm-cm: 4 Desconocida: 0 Situaciones especiales: -1 a -4	0-4	2																														
	2.3.4. Antigüedad del ducto. El sistema de distribución es un proyecto nuevo.	De 0 a 5 años de servicio: 3 De 5 a 10 años de servicio: 2 De 10 a 20 años de servicio: 1 Más de 20 años de servicio : 0	0-3	3																														
	2.3.5. Presencia de otros ductos. En el nodo evaluado se tiene la presencia de otro ducto.	Ninguno: 4 De 1 a 10: 2 De 11 a 25: 1 Más de 25: 0	0-4	2																														
	2.3.6. Interferencia por líneas de alta tensión. En este nodo, no se tiene interferencia con líneas de alta tensión.	Separadas a 500 pies de la tubería: 4 Cerca, con medidas preventivas de protección: 2 Cerca, sin medidas preventivas de protección: 0	0-4	4																														
	2.3.7. Efectos mecánicos, del medio ambiente y tipo de acero M.A.: Medio ambiente = (Corrosión interna) + (Suelo corrosivo) = 10 + 2 = 12 % PMOP = Presión de operación / Presión Máx. Operación = 290/740= 0.39 x 100 = 39 %	<table> <tr> <th colspan="5">% PMOP</th></tr> <tr> <th>M.A</th><th>0-20%</th><th>21-50%</th><th>51-75%</th><th>>75</th></tr> <tr> <td>0</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr> <td>9</td><td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td></tr> <tr> <td>14</td><td>5</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td></tr> </table>	% PMOP					M.A	0-20%	21-50%	51-75%	>75	0	3	2	1	1	4	4	3	2	1	9	4	4	3	2	14	5	5	4	3	0-5	4
% PMOP																																		
M.A	0-20%	21-50%	51-75%	>75																														
0	3	2	1	1																														
4	4	3	2	1																														
9	4	4	3	2																														
14	5	5	4	3																														



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
	2.3.8. Pruebas testigo. Se programará la inspección de potenciales tubo/suelo, además de contar con plano de localización de postes de medición.	<u>Espaciamento</u> <u>Todas las tuberías son monitoreadas y el espacio no es mayor a 1 milla: 3</u> No todas las tuberías son monitoreadas y el espacio es entre 1 y 2 millas: 1-2 El espacio es mayor a 2 millas y no todas las fuentes son monitoreadas: 0 Frecuencia de lecturas Menor a seis meses: 3 <u>1 vez al año: 2</u> Mayor a un año: 1 (D) + (E)= Pruebas testigo	0-6	5
	2.3.9. Prueba de Inspección a Intervalos Cortos (CIS). Se considera un valor de 8, debido a que es proyecto nuevo.	Valor máximo (8) – (Años antigüedad de la prueba)	0-8	8
	2.3.10 Instrumentos de inspección interna. Se considera un valor de 6, por tratarse de un proyecto nuevo.	Valor máximo (8) – (Años antigüedad de inspección interna)	0-8	6
		VALOR MÁXIMO (SMC)	60	52
		VALOR MÁXIMO (IC) CA + CI + SMC	100	85



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores		Valor min-max	Valor asignado
3. INDICE DE DISEÑO (ID)					
3.1	Factor de seguridad del ducto por espesor t= relación de espesor actual con el espesor requerido Espesor teórico = 0.095” Espesor del tubo en nodo = 0.237” Espesor adicional = 0” t = 0.237 + 0 / 0.095= 2.49	Valor de t < 1.0 1.0-1.1 1.11-1.20 1.21-1.40 1.41-1.60 1.61-1.80 >1.81	Puntos -5 cuidado 2 5 9 12 16 20	0-20	20
3.2	Factor de seguridad del sistema por condiciones de operación Presión de diseño supuesto = 740 psi Presión de operación = 290 psi 740 psi / 290 psi = 2.55	Relación diseño / PMOP 2.0 1.75-1.99 1.50-1.74 1.25-1.49 1.10-1.24 1.00-1.10 >1.00	Puntos 20 16 12 8 5 0 -10	0-20	20
3.3	Falla del material por fatiga PMOP = F Presión normal = G Fluctuación de presión = G* Ciclos = (No. Arranques/semana) (Semana/año) (Años) G*/F = % PMOP Se asigna máximo valor, debido a que no se contempla operar en ciclos	CICLOS PMOP % < 10 ³ 100 7 90 9 75 10 50 11 25 12 10 13 5 14	10 ³ -10 ⁴ 5 6 7 8 9 10 11 10 ⁴ -10 ⁵ 3 4 5 6 7 8 9 10 ⁵ -10 ⁶ 1 2 3 4 5 6 7 >10 ⁶ 0 1 2 3 4 5 6	0-15	15



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-max	Valor asignado
3.4	Dispositivos para evitar golpes de ariete. Se considera baja probabilidad, tomando en cuenta que al momento de cierres súbitos de válvulas de seccionamiento ante una eventual emergencia se pudieran dar sobrepresiones aguas arriba de las mismas existiendo al menos una mínima probabilidad de su ocurrencia.	Cambio de presión > 10% del MPOP Alta probabilidad: 0 Baja probabilidad: 5 Imposible: 10	0-10	5
3.5	Pruebas hidrostáticas al sistema Presión máxima de operación = 740 psi Presión de prueba = 1110 psi H = 1110/740= 1.50 I = 15 J = 10 – años desde la última prueba = 10 – 0 = 10 J = 10 L = 15 + 10 = 25	Cálculo de H Presión de prueba/MPOP = H Si H < 1.10: entonces I = 0 1.11 < H < 1.25 entonces I = 5 1.26 < H < 1.40 entonces I = 10 H > 1.41 entonces I = 15 Si J = 10 – años desde la última prueba 0 años desde la última prueba = 10 4 años desde la última prueba = 6 11 años desde la última prueba = 0 L = Valor total de puntos I + J = L	0-25	25
3.6	Movimientos de tierra. El proyecto se encuentra en una zona sísmica de riesgo medio.	Alto: 0 Medio: 2 Bajo: 6 Nunca: 10 Desconocidos: 0	0-10	2
VALOR MÁXIMO (ID)			100	87



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.1	Diseño (D)			
	4.1.1. Identificación de los riesgos	Existe documentación completa para la identificación de los Estudios de Riesgo: 4	0-4	4
	4.1.2. Probabilidad para alcanzar la máxima presión de operación permisible Las condiciones operativas aguas arriba de la interconexión, la presión máxima de recibo es 290 psig, que representa el 39% de la presión máxima de operación permisible.	Operación normal de rutina: 0 Probable: 5 Muy poco probable: 10 Imposible: 12	0-12	10
	4.1.3. Sistemas de seguridad. Se considera tener válvula de seccionamiento. En complemento se tiene observación remota.	No presenta mecanismos de seguridad: 0 <u>En el lugar sólo un mecanismo de seguridad: 3</u> En el lugar dos o más mec. de seg. ind. :6 Sólo mecanismo de observación remoto: 1 <u>Mecanismo de observación y control remoto: 3</u> Mecanismo de control manual primario: -2 Mecan. de control man. Prim. Sin mantenimiento: -3 No requiere sistemas de seguridad: 10	0-10	6
	4.1.4 Selección de materiales La empresa mantendrá los reportes de inspección por fabricante y certificados de la tubería empleada para el gasoducto.	Existe control de documentos de la selección de materiales e instalación: 2 No existe control de documentos de la selección de materiales e instalación: 0	0-2	2
	4.1.5. Revisión del diseño	El diseño del proceso fue cuidadosamente monitoreado y revisado: 2 El diseño del proceso no fue cuidadosamente monitoreado y revisado: 0	0-2	2



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (D)	30	24



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.2	Construcción (C)			
	4.2.1. inspección durante la construcción	La inspección es desconocida: 0 La inspección es conocida y documentada: 10	0-10	10
	4.2.2. Revisión de las especificaciones de materiales	El material elegido se instaló en el lugar correcto: 2 El material no se instaló en el lugar correcto: 0	0-2	2
	4.2.3. Revisión de uniones por soldaduras con rayos x, ultrasonido o líquidos penetrantes	Se inspeccionó el 100% de las uniones: 2 No se inspecciono el 100% de las uniones: 0	0-2	2
	4.2.4. Soportería	Buenas técnicas de soportería durante la construcción: 2 Malas técnicas de soportería durante la construcción: 0	0-2	2
	4.2.5. Manejo y almacenamiento de tuberías y materiales	Cuenta con buenas técnicas: 2 Malas técnicas: 0	0-2	2
	4.2.6. Aplicación de recubrimientos	Supervisado, cuidadosamente inspeccionado: 2 No supervisado, ni cuidadosamente inspeccionado: 0	0-2	2
	VALOR MÁXIMO (C)		20	20



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.3	Operación (O)			
	4.3.1. Procedimientos escritos	Existencia de manuales, procedimientos de mantenimiento, inspección y calibración, arranques y paros operacionales, mantenimiento de instrumentos actualizados, etc: Valor máximo: 7	0-7	7
	4.3.2 Transmisión de datos operacionales por medio de un sistema SCADA	Existencia de un sistema de transmisión de datos operacionales del ducto: 5 No existe un sistema de transmisión de datos operacionales del ducto: 0	0-5	5
	4.3.3. Pruebas antidoping al personal del ducto.	Existencia de pruebas para los empleados del ducto: 2 No existen pruebas para los empleados del ducto: 0	0-2	0
	4.3.4. Programas de seguridad	Existencia de prog. intensivos para todos los niveles: 2 No existen programas intensivos para todos los niveles: 0	0-2	2
	4.3.5. Inspecciones en las operaciones de rutina	Las inspecciones se optimizan constantemente: 2 No se optimizan las inspecciones constantemente: 0	0-2	2
	4.3.6. Entrenamiento al personal. Se considera la capacitación en todos los rubros que se consideran en este punto	Requerimientos mínimos de documentos: 2 Evaluaciones: 2 Conocimiento de los productos: 0.5 Resistencia de materiales de las tuberías: 0.5 Corrosión de tuberías: 0.5 Operaciones y control: 0.5 Mantenimiento: 0.5 Simulacros de emergencia: 0.5 Procedimientos de trabajo: 2	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		Entrenamiento continuo: 1.0		
	4.3.7 Sistemas de prevención por fallas mecánicas.	Válvulas de 3 vías con instrumentación manual: 4 Dispositivos de paro: 2 Programa de paro y arranque: 2 Resaltar instrumentos críticos: 1	0-7	7
	VALOR MÁXIMO (O)		35	33

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.4	Mantenimiento (M)			
	4.4.1. Documentación	Existen documentos, programas o bases de datos para la realización de todo tipo de mantenimiento: 2 No existen documentos, programas o bases de datos para la realización de todo tipo de mantenimiento: 0	0-2	2
	4.4.2 Historiales de operación y mantenimiento.	Existen historiales de mantenimiento basados en el historial de operación, regulaciones y prácticas industriales: 3 No existen historiales de mantenimiento basados en el historial de operación, regulaciones y prácticas industriales: 0	0-3	3
	4.4.3. Procedimientos escritos.	Existen procedimientos escritos de reparaciones y mantenimientos de rutina: Valor máximo : 10	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (M)	15	15
		VALOR MÁXIMO (IOI)	100	92



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Resultados de la evaluación de Índices de Riesgo en Nodo LRR1A.

INDICES	VALOR MAXIMO	PUNTOS
Afectación por Terceras Partes (IATP)	100	39
Corrosión (IC)	100	85
Diseño (ID)	100	87
Operaciones Incorrectas (IOI)	100	92
VALOR MÁXIMO TOTAL DE INDICES (VMTI)	400	303



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Nodo:	LRR2	Descripción:	Desde EMR Línea de Interconexión existente a Válvula de seccionamiento VS-LRR2-1 previa a Caseta de Baja (usuarios domésticos)				
Tramo/Ramal:	Línea Regular LR-2 (Ramal 2 – EMR Interconexión a Caseta de Baja)				Clase de localización:	3	
Clave de los segmentos incluidos:	LRR2.1	Km inicio	LRR2 0+000	Km final	LRR2 0+018.98	Longitud (km):	18.98
	LRR2.2	Km inicio	LRR2 0+018.98	Km final	LRR2 0+055.58	Longitud (km):	36.60
	LRR2.3	Km inicio	LRR2 0+055.58	Km final	LRR2 0+120.16	Longitud (km):	64.58
	LRR2.4	Km inicio	LRR2 0+120.16	Km final	LRR2 0+150.62	Longitud (km):	30.46
	LRR2.5	Km inicio	LRR2 0+150.62	Km final	LRR2 0+987.000	Longitud (km):	836.38
Material de la tubería:	AC A106/A53 Gr. B			Espesor de pared:	0.154"		
Diámetro exterior:	2"			Esfuerzo de cedencia:	35,000 psi		
Presión de diseño:	740 psi	Presión máx. de operación	290 psi	Prueba hidrostática:	1,110 psi		

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
1. INDICE DE AFECTACIONES POR TERCERAS PARTES (IATP)				
1.1	Distancia del ducto enterrado a la superficie. La profundidad mínima a la tangente superficial del ducto es de 0.60 m.	Profundidad del ducto (pulg) /3 = 23.62/3 = 7.87	0-20	8
1.2	Nivel de actividad en el área. En la trayectoria cruzan áreas unitarias con clases poblacional 3.	Clase Poblacional 1: 20 Clase Poblacional: 2: 15 Clase Poblacional: 3: 8 Clase Poblacional: 4: 0	0-20	8
1.3	Instalaciones a nivel de piso. La tubería tiene un trayecto subterráneo. Existencia de señalamientos. La válvula de seccionamiento, se instala en forma subterránea y con bota	No existen instalaciones a nivel de piso: 10 Si existen instalaciones a nivel de piso: 0 (+) El ducto está a más de 200 pies de	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
	de servicio.	vehículos: 5 Área cerrada: 2 Protección al paso de trenes: 3 Existencia de barreras, árboles: 4 Existencia de zanjas: 3 Existencia de señalamientos: 1		
1.4	Sistemas de comunicación para la prevención de accidentes. El sistema es reglamentario y se consideran procedimientos operacionales para la atención de emergencias y medios de respuesta inmediata a llamadas.	<u>Reglamentario: 4</u> Estadísticas de eficiencia: 2 Difusión a la comunidad: 2 Estándares Internacionales: 2 Respuesta inmediata a llamadas: 5	0-15	4
1.5	Programa de Educación a la población Se considera sistemas de información con contratistas.	Informativo por correo: 2 Reunión con autoridades 1/año: 2 <u>Reunión con contratistas 1/año: 2</u> Programa de educación a la comunidad: 2 Comunicación de puerta en puerta: 4 <u>Información por correo a contratistas: 2</u> Anuncios publicitarios 1/año: 1	0-15	4
1.6	Estado de la franja de desarrollo del sistema. La ruta es clara. La franja de desarrollo del sistema está bien, pero no visible desde cualquier punto.	Excelente: 5 Bueno: 3 Regular: 2 Malo: 1 Pobre: 0	0-5	3
1.7	Frecuencia del patrullaje a lo largo de la trayectoria Se realizan actividades de patrullaje mensual.	Diario: 15 4 días / semana: 12 3 días / semana: 10	0-15	2



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
		2 días / semana. 8 < 4 veces / mes: 4 < 1 vez / mes : 2 Nunca: 0		
	VALOR MÁXIMO (IATP)		100	39



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.1	Corrosión Atmosférica (CA)			
	2.1.1. Corrosión por exposición de las instalaciones. El nodo presenta trayectoria subterránea.	Exposición al aire y agua: 0 Enchaquetado: 1 Aislamiento: 2 Humedad en soportería: 2 Exposición al suelo y aire: 3 Otro tipo de exposición: 4 Ninguna exposición: 5 Múltiples exposiciones : -1	0-5	5
	2.1.2. Tipo de atmósfera. Se consideran atmósfera química y baja humedad.	Química y marina: 0 Química y alta humedad: 2 Marina, pantano y costera: 4 Alta humedad, alta temperatura: 6 Química y baja humedad: 8 Baja Humedad: 10	0-10	8
	2.1.3 Calidad de recubrimientos e inspección. La protección anticorrosiva se efectua a través recubrimiento con la especificación <i>Fusión Bond Epoxic</i> (FBE) de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (<i>National Associated of Pipe Coating Applicators</i>) y dicho recubrimiento será realizado en la planta del fabricante. Para el caso de las uniones soldadas de la tubería y accesorios, así como transición suelo – aire (de la línea) se usa el sistema Poliken de cinta y primario y/o recubrimiento Ram 100.	Buena: 5 Regular: 3 Pobre: 1 Sin recubrimiento e inspección: 0	0-5	5



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (CA)	20	18



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.2	Corrosión Interna (CI)			
	2.2.1. Impurezas corrosivas en el producto. No se contemplan recibir impurezas corrosivas en el Gas Natural siempre y cuando se entregue el gas de acuerdo a la normatividad aplicable.	Extremadamente corrosivo: 0 Medianamente corrosivo: 3 Corrosivo solo en condiciones especiales: 7 No corrosivo: 10	0-10	10
	2.2.2 Tipo de protección Interna. Se contempla realizar el monitoreo interno por medio de medición de espesores en puntos de control y la implementación de medidas operaciones, tales como la medición de la calidad de gas.	Ninguna: 0 <u>Se realiza monitoreo interno: 2</u> Se inyecta inhibidor: 4 Cuenta con recubrimiento interno: 5 <u>Medidas operacionales: 3</u> Introducción de diablos: 3	0-10	5
	VALOR MÁXIMO (CI)		20	15

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.3	Socavados del metal por corrosión (SMC)			
	2.3.1. Protección catódica. Ducto protegido por medio de ánodos de magnesio de 32 lb, distribuidos conforme a los cálculos de protección catódica correspondiente. Se instalan las estaciones de prueba para lecturas periódicas de voltaje en cumpliendo en con lo establecido en la NOM-003-ASEA-2016	Cuenta con un sistema efectivo: 8 No cuenta con un sistema efectivo: 0	0-8	8
	2.3.2. Condiciones del revestimiento	<u>a) Recubrimiento: 3</u> Bueno: 3	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

300

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado															
	Se aplicará recubrimiento resistente a la abrasión, con cubierta epóxica aplicada a la tubería de acero al carbón.	b) Aplicación: 3 Regular: 2 c) Inspección: 3 Pobre: 1 d) Corrección de defectos: 3 No cuenta: 0 (a+b+c+d) (10/12) = 10																	
	2.3.3. Corrosión por contacto con el tipo de suelo. Se consideran un valor de 5000 ohm-cm (Ver Memoria de Cálculo de Protección Catódica).	Baja resistividad <500 ohm-cm: 0 Media resistividad 500-10000 ohm-cm: 2 Alta resistividad > 10000 ohm-cm: 4 Desconocida: 0 Situaciones especiales: -1 a -4	0-4	2															
	2.3.4. Antigüedad del ducto. El sistema de distribución es un proyecto nuevo.	De 0 a 5 años de servicio: 3 De 5 a 10 años de servicio: 2 De 10 a 20 años de servicio: 1 Más de 20 años de servicio : 0	0-3	3															
	2.3.5. Presencia de otros ductos. En el nodo evaluado se tiene la presencia de otro ducto.	Ninguno: 4 De 1 a 10: 2 De 11 a 25: 1 Más de 25: 0	0-4	2															
	2.3.6. Interferencia por líneas de alta tensión. No se observan torres o sistema de tierras de las estructuras de líneas de transmisión eléctrica en una distancia de 15 metros o menos respecto al trazo del ducto de Gas Natural. Evitando la interferencia con la protección catódica, conforme lo establece la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016.	Separadas a 500 pies de la tubería: 4 Cerca, con medidas preventivas de protección: 2 Cerca, sin medidas preventivas de protección: 0	0-4	2															
	2.3.7. Efectos mecánicos, del medio ambiente y tipo de acero M.A.: Medio ambiente = (Corrosión interna) + (Suelo corrosivo) = 10 + 2 = 12	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">% PMOP</th> </tr> <tr> <th>M.A</th> <th>0-20%</th> <th>21-50%</th> <th>51-75%</th> <th>>75</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	% PMOP					M.A	0-20%	21-50%	51-75%	>75	0	3	2	1	1	0-5	4
% PMOP																			
M.A	0-20%	21-50%	51-75%	>75															
0	3	2	1	1															



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

301

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores						Valor Min-max	Valor asignado
	% PMOP = Presión de operación / Presión Máx. Operación = 290/740= 0.39 x 100 = 39 %	4	4	3	2	1			
		9	4	4	3	2			
		14	5	5	4	3			
	2.3.8. Pruebas testigo. Se programará la inspección de potenciales tubo/suelo, además de contar con plano de localización de postes de medición.	Espaciamiento <u>Todas las tuberías son monitoreadas y el espacio no es mayor a 1 milla: 3</u> No todas las tuberías son monitoreadas y el espacio es entre 1 y 2 millas: 1-2 El espacio es mayor a 2 millas y no todas las fuentes son monitoreadas: 0 Frecuencia de lecturas Menor a seis meses: 3 <u>1 vez al año: 2</u> Mayor a un año: 1 (D) + (E)= Pruebas testigo						0-6	5
	2.3.9. Prueba de Inspección a Intervalos Cortos (CIS). Se considera un valor de 8, debido a que es proyecto nuevo.	Valor máximo (8) – (Años antigüedad de la prueba)						0-8	8
	2.3.10 Instrumentos de inspección interna. Se considera un valor de 6, por tratarse de un proyecto nuevo.	Valor máximo (8) – (Años antigüedad de inspección interna)						0-8	6
	VALOR MÁXIMO (SMC)						60	50	
	VALOR MÁXIMO (IC) CA + CI + SMC						100	83	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores		Valor min-max	Valor asignado
3. INDICE DE DISEÑO (ID)					
3.1	Factor de seguridad del ducto por espesor t= relación de espesor actual con el espesor requerido Espesor teórico = 0.246” Espesor del tubo en nodo = 0.154” Espesor adicional = 0” t = 0.246 + 0 / 0.154= 1.60	Valor de t < 1.0 1.0-1.1 1.11-1.20 1.21-1.40 1.41-1.60 1.61-1.80 >1.81	Puntos -5 cuidado 2 5 9 12 16 20	0-20	12
3.2	Factor de seguridad del sistema por condiciones de operación Presión de diseño supuesto = 740 psi Presión de operación = 290 psi 740 psi / 290 psi = 2.55	Relación diseño / PMOP 2.0 1.75-1.99 1.50-1.74 1.25-1.49 1.10-1.24 1.00-1.10 >1.00	Puntos 20 16 12 8 5 0 -10	0-20	20
3.3	Falla del material por fatiga PMOP = F Presión normal = G Fluctuación de presión = G* Ciclos = (No. Arranques/semana) (Semana/año) (Años) G*/F = % PMOP Se asigna máximo valor, debido a que no se contempla operar en ciclos	CICLOS PMOP % < 10 ³ 10 ³ -10 ⁴ 10 ⁴ -10 ⁵ 10 ⁵ -10 ⁶ >10 ⁶ 100 7 5 3 1 0 90 9 6 4 2 1 75 10 7 5 3 2 50 11 8 6 4 3 25 12 9 7 5 4 10 13 10 8 6 5 5 14 11 9 7 6		0-15	15



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-max	Valor asignado
3.4	Dispositivos para evitar golpes de ariete. Se considera baja probabilidad, tomando en cuenta que al momento de cierres súbitos de válvulas de seccionamiento ante una eventual emergencia se pudieran dar sobrepresiones aguas arriba de las mismas existiendo al menos una mínima probabilidad de su ocurrencia.	Cambio de presión > 10% del MPOP Alta probabilidad: 0 Baja probabilidad: 5 Imposible: 10	0-10	5
3.5	Pruebas hidrostáticas al sistema Presión máxima de operación = 740 psi Presión de prueba = 1110 psi $H = 1110/740 = 1.50$ $I = 15$ $J = 10 - \text{años desde la última prueba} = 10 - 0 = 10$ $J = 10$ $L = 15 + 10 = 25$	Cálculo de H Presión de prueba/MPOP = H Si $H < 1.10$: entonces $I = 0$ $1.11 < H < 1.25$ entonces $I = 5$ $1.26 < H < 1.40$ entonces $I = 10$ $H > 1.41$ entonces $I = 15$ Si $J = 10 - \text{años desde la última prueba}$ 0 años desde la última prueba = 10 4 años desde la última prueba = 6 11 años desde la última prueba = 0 $L = \text{Valor total de puntos}$ $I + J = L$	0-25	25
3.6	Movimientos de tierra. El proyecto se encuentra en una zona sísmica de riesgo medio.	Alto: 0 Medio: 2 Bajo: 6 Nunca: 10 Desconocidos: 0	0-10	2
VALOR MÁXIMO (ID)			100	79



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

305

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.1	Diseño (D)			
	4.1.1. Identificación de los riesgos	Existe documentación completa para la identificación de los Estudios de Riesgo: 4	0-4	4
	4.1.2. Probabilidad para alcanzar la máxima presión de operación permisible Las condiciones operativas aguas arriba de la interconexión, la presión máxima de recibo es 290 psig, que representa el 39% de la presión máxima de operación permisible.	Operación normal de rutina: 0 Probable: 5 Muy poco probable: 10 Imposible: 12	0-12	10
	4.1.3. Sistemas de seguridad. Se considera tener válvula de seccionamiento. En complemento se tiene observación remota.	No presenta mecanismos de seguridad: 0 <u>En el lugar sólo un mecanismo de seguridad: 3</u> En el lugar dos o más mec. de seg. ind. :6 Sólo mecanismo de observación remoto: 1 <u>Mecanismo de observación y control remoto: 3</u> Mecanismo de control manual primario: -2 Mecan. de control man. Prim. Sin mantenimiento: -3 No requiere sistemas de seguridad: 10	0-10	6
	4.1.4 Selección de materiales La empresa mantendrá los reportes de inspección por fabricante y certificados de la tubería empleada para el gasoducto.	Existe control de documentos de la selección de materiales e instalación: 2 No existe control de documentos de la selección de materiales e instalación: 0	0-2	2
	4.1.5. Revisión del diseño	El diseño del proceso fue cuidadosamente monitoreado y revisado: 2 El diseño del proceso no fue cuidadosamente monitoreado y revisado: 0	0-2	2



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

306

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (D)	30	24



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

307

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.2	Construcción (C)			
	4.2.1. inspección durante la construcción	La inspección es desconocida: 0 La inspección es conocida y documentada: 10	0-10	10
	4.2.2. Revisión de las especificaciones de materiales	El material elegido se instaló en el lugar correcto: 2 El material no se instaló en el lugar correcto: 0	0-2	2
	4.2.3. Revisión de uniones por soldaduras con rayos x, ultrasonido o líquidos penetrantes	Se inspeccionó el 100% de las uniones: 2 No se inspecciono el 100% de las uniones: 0	0-2	2
	4.2.4. Soportería	Buenas técnicas de soportería durante la construcción: 2 Malas técnicas de soportería durante la construcción: 0	0-2	2
	4.2.5. Manejo y almacenamiento de tuberías y materiales	Cuenta con buenas técnicas: 2 Malas técnicas: 0	0-2	2
	4.2.6. Aplicación de recubrimientos	Supervisado, cuidadosamente inspeccionado: 2 No supervisado, ni cuidadosamente inspeccionado: 0	0-2	2
	VALOR MÁXIMO (C)		20	20



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.3	Operación (O)			
	4.3.1. Procedimientos escritos	Existencia de manuales, procedimientos de mantenimiento, inspección y calibración, arranques y paros operacionales, mantenimiento de instrumentos actualizados, etc: Valor máximo: 7	0-7	7
	4.3.2 Transmisión de datos operacionales por medio de un sistema SCADA	Existencia de un sistema de transmisión de datos operacionales del ducto: 5 No existe un sistema de transmisión de datos operacionales del ducto: 0	0-5	5
	4.3.3. Pruebas antidoping al personal del ducto.	Existencia de pruebas para los empleados del ducto: 2 No existen pruebas para los empleados del ducto: 0	0-2	0
	4.3.4. Programas de seguridad	Existencia de prog. intensivos para todos los niveles: 2 No existen programas intensivos para todos los niveles: 0	0-2	2
	4.3.5. Inspecciones en las operaciones de rutina	Las inspecciones se optimizan constantemente: 2 No se optimizan las inspecciones constantemente: 0	0-2	2
	4.3.6. Entrenamiento al personal. Se considera la capacitación en todos los rubros que se consideran en este punto	Requerimientos mínimos de documentos: 2 Evaluaciones: 2 Conocimiento de los productos: 0.5 Resistencia de materiales de las tuberías: 0.5 Corrosión de tuberías: 0.5 Operaciones y control: 0.5 Mantenimiento: 0.5 Simulacros de emergencia: 0.5 Procedimientos de trabajo: 2	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		Entrenamiento continuo: 1.0		
	4.3.7 Sistemas de prevención por fallas mecánicas.	Válvulas de 3 vías con instrumentación manual: 4 Dispositivos de paro: 2 Programa de paro y arranque: 2 Resaltar instrumentos críticos: 1	0-7	7
	VALOR MÁXIMO (O)		35	33

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.4	Mantenimiento (M)			
	4.4.1. Documentación	Existen documentos, programas o bases de datos para la realización de todo tipo de mantenimiento: 2 No existen documentos, programas o bases de datos para la realización de todo tipo de mantenimiento: 0	0-2	2
	4.4.2 Historiales de operación y mantenimiento.	Existen historiales de mantenimiento basados en el historial de operación, regulaciones y prácticas industriales: 3 No existen historiales de mantenimiento basados en el historial de operación, regulaciones y prácticas industriales: 0	0-3	3
	4.4.3. Procedimientos escritos.	Existen procedimientos escritos de reparaciones y mantenimientos de rutina: Valor máximo : 10	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

310

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (M)	15	15
		VALOR MÁXIMO (IOI)	100	92



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

311

Resultados de la evaluación de Índices de Riesgo en Nodo LRR2.

INDICES	VALOR MAXIMO	PUNTOS
Afectación por Terceras Partes (IATP)	100	39
Corrosión (IC)	100	83
Diseño (ID)	100	79
Operaciones Incorrectas (IOI)	100	92
VALOR MÁXIMO TOTAL DE INDICES (VMTI)	400	293



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Nodo:	LRR2A		Descripción:	Desde Caseta de Baja - Tubería de distribución PE 4"			
Tramo/Ramal:	Línea Regular LR-2A (Ramal 2 –Caseta de Baja a Tubería de distribución PE 4")					Clase de localización:	3
Clave de los segmentos incluidos:	LRR2A.1	Km inicio	LRR2A 0+000	Km final	LRR2A 0+614.500	Longitud (km):	614.50
Material de la tubería:	PE SDR 11			Espesor de pared:	0.409"		
Diámetro exterior:	4"			Esfuerzo de cedencia:	1,600 psi		
Presión de diseño:	100 psi	Presión máx. de operación	60 psi	Prueba hidrostática:	150 psi		

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
1. INDICE DE AFECTACIONES POR TERCERAS PARTES (IATP)				
1.1	Distancia del ducto enterrado a la superficie. La profundidad mínima a la tangente superficial del ducto es de 0.60 m.	Profundidad del ducto (pulg) /3 = 23.62/3 = 7.87	0-20	8
1.2	Nivel de actividad en el área. En la trayectoria cruzan áreas unitarias con clases poblacional 3.	Clase Poblacional 1: 20 Clase Poblacional: 2: 15 Clase Poblacional: 3: 8 Clase Poblacional: 4: 0	0-20	8
1.3	Instalaciones a nivel de piso. La tubería tiene un trayecto subterráneo. Existencia de señalamientos.	No existen instalaciones a nivel de piso: 10 Si existen instalaciones a nivel de piso: 0 (+) El ducto está a más de 200 pies de vehículos: 5 Área cerrada: 2	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
		Protección al paso de trenes: 3 Existencia de barreras, árboles: 4 Existencia de zanjas: 3 Existencia de señalamientos: 1		
1.4	Sistemas de comunicación para la prevención de accidentes. El sistema es reglamentario y se consideran procedimientos operacionales para la atención de emergencias y medios de respuesta inmediata a llamadas.	<u>Reglamentario: 4</u> Estadísticas de eficiencia: 2 Difusión a la comunidad: 2 Estándares Internacionales: 2 Respuesta inmediata a llamadas: 5	0-15	4
1.5	Programa de Educación a la población Se considera sistemas de información con contratistas.	Informativo por correo: 2 Reunión con autoridades 1/año: 2 <u>Reunión con contratistas 1/año: 2</u> Programa de educación a la comunidad: 2 Comunicación de puerta en puerta: 4 <u>Información por correo a contratistas: 2</u> Anuncios publicitarios 1/año: 1	0-15	4
1.6	Estado de la franja de desarrollo del sistema. La ruta es clara. La franja de desarrollo del sistema está bien, pero no visible desde cualquier punto.	Excelente: 5 Bueno: 3 Regular: 2 Malo: 1 Pobre: 0	0-5	3
1.7	Frecuencia del patrullaje a lo largo de la trayectoria Se realizan actividades de patrullaje mensual.	Diario: 15 4 días / semana: 12 3 días / semana: 10 2 días / semana: 8 < 4 veces / mes: 4	0-15	2



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

314

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
		< 1 vez / mes : 2 Nunca: 0		
		VALOR MÁXIMO (IATP)	100	39



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.1	Corrosión Atmosférica (CA)			
	2.1.1. Corrosión por exposición de las instalaciones. Tubería de Polietileno. El nodo presenta trayectoria subterránea.	Exposición al aire y agua: 0 Enchaquetado: 1 Aislamiento: 2 Humedad en soportería: 2 Exposición al suelo y aire: 3 Otro tipo de exposición: 4 Ninguna exposición: 5 Múltiples exposiciones : -1	0-5	5
	2.1.2. Tipo de atmósfera. Se consideran atmósfera química y baja humedad.	Química y marina: 0 Química y alta humedad: 2 Marina, pantano y costera: 4 Alta humedad, alta temperatura: 6 Química y baja humedad: 8 Baja Humedad: 10	0-10	8
	2.1.3 Calidad de recubrimientos e inspección. Se considera máximo valor al tratarse de tubería de Polietileno.	Buena: 5 Regular: 3 Pobre: 1 Sin recubrimiento e inspección: 0	0-5	5
	VALOR MÁXIMO (CA)		20	18



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

316

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.2	Corrosión Interna (CI)			
	2.2.1. Impurezas corrosivas en el producto. No se contemplan recibir impurezas corrosivas en el Gas Natural siempre y cuando se entregue el gas de acuerdo a la normatividad aplicable.	Extremadamente corrosivo: 0 Medianamente corrosivo: 3 Corrosivo solo en condiciones especiales: 7 No corrosivo: 10	0-10	10
	2.2.2 Tipo de protección Interna. Se contempla implementación de medidas operaciones, tales como la medición de la calidad de gas.	Ninguna: 0 Se realiza monitoreo interno: 2 Se inyecta inhibidor: 4 Cuenta con recubrimiento interno: 5 <u>Medidas operacionales: 3</u> Introducción de diablos: 3	0-10	3
	VALOR MÁXIMO (CI)		20	13

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.3	Socavados del metal por corrosión (SMC)			
	2.3.1. Protección catódica. Se considera máximo valor al tratarse de tubería de Polietileno.	Cuenta con un sistema efectivo: 8 No cuenta con un sistema efectivo: 0	0-8	8
	2.3.2. Condiciones del revestimiento Se considera máximo valor al tratarse de tubería de Polietileno.	a) Recubrimiento: 3 Bueno: 3 b) Aplicación: 3 Regular: 2 c) Inspección: 3 Pobre: 1 d) Corrección de defectos: 3 No cuenta: 0	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado																														
		(a+b+c+d) (10/12) = 10																																
	2.3.3. Corrosión por contacto con el tipo de suelo. Se considera máximo valor al tratarse de tubería de Polietileno.	Baja resistividad <500 ohm-cm: 0 Media resistividad 500-10000 ohm-cm: 2 Alta resistividad > 10000 ohm-cm: 4 Desconocida: 0 Situaciones especiales: -1 a -4	0-4	4																														
	2.3.4. Antigüedad del ducto. El sistema de distribución es un proyecto nuevo.	De 0 a 5 años de servicio: 3 De 5 a 10 años de servicio: 2 De 10 a 20 años de servicio: 1 Más de 20 años de servicio : 0	0-3	3																														
	2.3.5. Presencia de otros ductos. En el nodo evaluado se tiene la presencia de otro ducto.	Ninguno: 4 De 1 a 10: 2 De 11 a 25: 1 Más de 25: 0	0-4	4																														
	2.3.6. Interferencia por líneas de alta tensión. En este nodo, no se tiene interferencia con líneas de alta tensión.	Separadas a 500 pies de la tubería: 4 Cerca, con medidas preventivas de protección: 2 Cerca, sin medidas preventivas de protección: 0	0-4	4																														
	2.3.7. Efectos mecánicos, del medio ambiente y tipo de acero M.A.: Medio ambiente = Se considera máximo valor al tratarse de tubería de Polietileno. % PMOP = Presión de operación / Presión Máx. Operación = 60/100= 0.60 x 100 = 60 %	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">% PMOP</th></tr> <tr> <th>M.A</th><th>0-20%</th><th>21-50%</th><th>51-75%</th><th>>75</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr> <td>9</td><td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td></tr> <tr> <td>14</td><td>5</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td></tr> </tbody> </table>	% PMOP					M.A	0-20%	21-50%	51-75%	>75	0	3	2	1	1	4	4	3	2	1	9	4	4	3	2	14	5	5	4	3	0-5	4
% PMOP																																		
M.A	0-20%	21-50%	51-75%	>75																														
0	3	2	1	1																														
4	4	3	2	1																														
9	4	4	3	2																														
14	5	5	4	3																														
	2.3.8. Pruebas testigo. Se considera máximo valor al tratarse de tubería de Polietileno.	Espaciamento Todas las tuberías son monitoreadas y el espacio no es mayor a 1 milla: 3	0-6	6																														



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		No todas las tuberías son monitoreadas y el espacio es entre 1 y 2 millas: 1-2 El espacio es mayor a 2 millas y no todas las fuentes son monitoreadas: 0 Frecuencia de lecturas Menor a seis meses: 3 1 vez al año: 2 Mayor a un año: 1 (D) + (E)= Pruebas testigo		
	2.3.9. Prueba de Inspección a Intervalos Cortos (CIS). Se considera máximo valor al tratarse de tubería de Polietileno.	Valor máximo (8) – (Años antigüedad de la prueba)	0-8	8
	2.3.10 Instrumentos de inspección interna. Se considera máximo valor al tratarse de tubería de Polietileno.	Valor máximo (8) – (Años antigüedad de inspección interna)	0-8	6
	VALOR MÁXIMO (SMC)		60	60
	VALOR MÁXIMO (IC) CA + CI + SMC		100	91



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores		Valor min-max	Valor asignado
3. INDICE DE DISEÑO (ID)					
3.1	Factor de seguridad del ducto por espesor t= relación de espesor actual con el espesor requerido Espesor teórico = 0.490” Espesor del tubo en nodo = 0.490” Espesor adicional = 0” t = 0.490 + 0 / 0.490= 1	Valor de t < 1.0 1.0-1.1 1.11-1.20 1.21-1.40 1.41-1.60 1.61-1.80 >1.81	Puntos -5 cuidado 2 5 9 12 16 20	0-20	2
3.2	Factor de seguridad del sistema por condiciones de operación Presión de diseño supuesto = 100 psi Presión de operación = 60 psi 100 psi / 60 psi = 1.67	Relación diseño / PMOP 2.0 1.75-1.99 1.50-1.74 1.25-1.49 1.10-1.24 1.00-1.10 >1.00	Puntos 20 16 12 8 5 0 -10	0-20	12
3.3	Falla del material por fatiga PMOP = F Presión normal = G Fluctuación de presión = G* Ciclos = (No. Arranques/semana) (Semana/año) (Años) G*/F = % PMOP Se asigna máximo valor, debido a que no se contempla operar en ciclos	CICLOS PMOP % < 10 ³ 100 7 90 9 75 10 50 11 25 12 10 13 5 14	10 ³ -10 ⁴ 5 6 7 8 9 10 11 10 ⁴ -10 ⁵ 3 4 5 6 7 8 9 10 ⁵ -10 ⁶ 1 2 3 4 5 6 7 >10 ⁶ 0 1 2 3 4 5 6	0-15	15



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

320

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-max	Valor asignado
3.4	Dispositivos para evitar golpes de ariete. Se considera baja probabilidad, tomando en cuenta que al momento de cierres súbitos de válvulas de seccionamiento ante una eventual emergencia se pudieran dar sobrepresiones aguas arriba de las mismas existiendo al menos una mínima probabilidad de su ocurrencia.	Cambio de presión > 10% del MPOP Alta probabilidad: 0 Baja probabilidad: 5 Imposible: 10	0-10	5
3.5	Pruebas hidrostáticas al sistema Presión máxima de operación = 102 psi Presión de prueba = 150 psi H = 150/100= 1.50 I = 15 J = 10 – años desde la última prueba = 10 – 0 = 10 J = 10 L = 15 + 10 = 25	Cálculo de H Presión de prueba/MPOP = H Si H < 1.10: entonces I = 0 1.11 < H < 1.25 entonces I = 5 1.26 < H < 1.40 entonces I = 10 H > 1.41 entonces I = 15 Si J = 10 – años desde la última prueba 0 años desde la última prueba = 10 4 años desde la última prueba = 6 11 años desde la última prueba = 0 L = Valor total de puntos I + J = L	0-25	25
3.6	Movimientos de tierra. El proyecto se encuentra en una zona sísmica de riesgo medio.	Alto: 0 Medio: 2 Bajo: 6 Nunca: 10 Desconocidos: 0	0-10	2
VALOR MÁXIMO (ID)			100	61



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.1	Diseño (D)			
	4.1.1. Identificación de los riesgos	Existe documentación completa para la identificación de los Estudios de Riesgo: 4	0-4	4
	4.1.2. Probabilidad para alcanzar la máxima presión de operación permisible Las condiciones operativas aguas arriba de la interconexión, la presión máxima de recibo es 290 psig, que representa el 39% de la presión máxima de operación permisible.	Operación normal de rutina: 0 Probable: 5 Muy poco probable: 10 Imposible: 12	0-12	10
	4.1.3. Sistemas de seguridad. Se considera tener válvula de seccionamiento. En complemento se tiene observación remota.	No presenta mecanismos de seguridad: 0 <u>En el lugar sólo un mecanismo de seguridad: 3</u> En el lugar dos o más mec. de seg. ind. :6 Sólo mecanismo de observación remoto: 1 <u>Mecanismo de observación y control remoto: 3</u> Mecanismo de control manual primario: -2 Mecan. de control man. Prim. Sin mantenimiento: -3 No requiere sistemas de seguridad: 10	0-10	6
	4.1.4 Selección de materiales La empresa mantendrá los reportes de inspección por fabricante y certificados de la tubería empleada para el gasoducto.	Existe control de documentos de la selección de materiales e instalación: 2 No existe control de documentos de la selección de materiales e instalación: 0	0-2	2
	4.1.5. Revisión del diseño	El diseño del proceso fue cuidadosamente monitoreado y revisado: 2 El diseño del proceso no fue cuidadosamente monitoreado y revisado: 0	0-2	2



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (D)	30	24



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

324

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.2	Construcción (C)			
	4.2.1. inspección durante la construcción	La inspección es desconocida: 0 La inspección es conocida y documentada: 10	0-10	10
	4.2.2. Revisión de las especificaciones de materiales	El material elegido se instaló en el lugar correcto: 2 El material no se instaló en el lugar correcto: 0	0-2	2
	4.2.3. Revisión de uniones por soldaduras con rayos x, ultrasonido o líquidos penetrantes	Se inspeccionó el 100% de las uniones: 2 No se inspecciono el 100% de las uniones: 0	0-2	2
	4.2.4. Soportería	Buenas técnicas de soportería durante la construcción: 2 Malas técnicas de soportería durante la construcción: 0	0-2	2
	4.2.5. Manejo y almacenamiento de tuberías y materiales	Cuenta con buenas técnicas: 2 Malas técnicas: 0	0-2	2
	4.2.6. Aplicación de recubrimientos	Supervisado, cuidadosamente inspeccionado: 2 No supervisado, ni cuidadosamente inspeccionado: 0	0-2	2
	VALOR MÁXIMO (C)		20	20



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

325

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.3	Operación (O)			
	4.3.1. Procedimientos escritos	Existencia de manuales, procedimientos de mantenimiento, inspección y calibración, arranques y paros operacionales, mantenimiento de instrumentos actualizados, etc: Valor máximo: 7	0-7	7
	4.3.2 Transmisión de datos operacionales por medio de un sistema SCADA	Existencia de un sistema de transmisión de datos operacionales del ducto: 5 No existe un sistema de transmisión de datos operacionales del ducto: 0	0-5	5
	4.3.3. Pruebas antidoping al personal del ducto.	Existencia de pruebas para los empleados del ducto: 2 No existen pruebas para los empleados del ducto: 0	0-2	0
	4.3.4. Programas de seguridad	Existencia de prog. intensivos para todos los niveles: 2 No existen programas intensivos para todos los niveles: 0	0-2	2
	4.3.5. Inspecciones en las operaciones de rutina	Las inspecciones se optimizan constantemente: 2 No se optimizan las inspecciones constantemente: 0	0-2	2
	4.3.6. Entrenamiento al personal. Se considera la capacitación en todos los rubros que se consideran en este punto	Requerimientos mínimos de documentos: 2 Evaluaciones: 2 Conocimiento de los productos: 0.5 Resistencia de materiales de las tuberías: 0.5 Corrosión de tuberías: 0.5 Operaciones y control: 0.5 Mantenimiento: 0.5 Simulacros de emergencia: 0.5 Procedimientos de trabajo: 2	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

326

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		Entrenamiento continuo: 1.0		
	4.3.7 Sistemas de prevención por fallas mecánicas.	Válvulas de 3 vías con instrumentación manual: 4 Dispositivos de paro: 2 Programa de paro y arranque: 2 Resaltar instrumentos críticos: 1	0-7	7
	VALOR MÁXIMO (O)		35	33

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.4	Mantenimiento (M)			
	4.4.1. Documentación	Existen documentos, programas o bases de datos para la realización de todo tipo de mantenimiento: 2 No existen documentos, programas o bases de datos para la realización de todo tipo de mantenimiento: 0	0-2	2
	4.4.2 Historiales de operación y mantenimiento.	Existen historiales de mantenimiento basados en el historial de operación, regulaciones y prácticas industriales: 3 No existen historiales de mantenimiento basados en el historial de operación, regulaciones y prácticas industriales: 0	0-3	3
	4.4.3. Procedimientos escritos.	Existen procedimientos escritos de reparaciones y mantenimientos de rutina: Valor máximo : 10	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (M)	15	15
		VALOR MÁXIMO (IOI)	100	92



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Resultados de la evaluación de Índices de Riesgo en Nodo LRR1A.

INDICES	VALOR MAXIMO	PUNTOS
Afectación por Terceras Partes (IATP)	100	39
Corrosión (IC)	100	91
Diseño (ID)	100	61
Operaciones Incorrectas (IOI)	100	92
VALOR MÁXIMO TOTAL DE INDICES (VMTI)	400	283



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

329

Nodo:	LRR2B	Descripción:	Desde cadenamientos independientes de la tubería 4" PE a Tubería de distribución PE 2" Norte 1, Norte 2 y Sur				
Tramo/Ramal:	Línea Regular LR-2B (Ramal 2 – Tubería de distribución PE 4" a Tubería de distribución PE 2")					Clase de localización:	3
Clave de los segmentos incluidos:	LRR2B.1	Km inicio	LRR2B.1 0+000	Km final	LRR2B.1 0+845.000	Longitud (km):	845.00
	LRR2B.2	Km inicio	LRR2B.2 0+000	Km final	LRR2B.2 0+532.000	Longitud (km):	532.00
	LRR2B.3	Km inicio	LRR2B.3 0+000	Km final	LRR2B.3 0+312.000	Longitud (km):	312.00
Material de la tubería:	PE SDR 11			Espesor de pared:	0.216"		
Diámetro exterior:	2"			Esfuerzo de cedencia:	1,600 psi		
Presión de diseño:	100 psi	Presión máx. de operación	60 psi	Prueba hidrostática:	150 psi		

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
1. INDICE DE AFECTACIONES POR TERCERAS PARTES (IATP)				
1.1	Distancia del ducto enterrado a la superficie. La profundidad mínima a la tangente superficial del ducto es de 0.60 m.	Profundidad del ducto (pulg) /3 = 23.62/3 = 7.87	0-20	8
1.2	Nivel de actividad en el área. En la trayectoria cruzan áreas unitarias con clases poblacional 3.	Clase Poblacional 1: 20 Clase Poblacional: 2: 15 Clase Poblacional: 3: 8 Clase Poblacional: 4: 0	0-20	8
1.3	Instalaciones a nivel de piso. La tubería tiene un trayecto subterráneo. Existencia de señalamientos.	No existen instalaciones a nivel de piso: 10 Si existen instalaciones a nivel de piso: 0 (+) El ducto está a más de 200 pies de vehículos: 5	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
		Área cerrada: 2 Protección al paso de trenes: 3 Existencia de barreras, árboles: 4 Existencia de zanjas: 3 Existencia de señalamientos: 1		
1.4	Sistemas de comunicación para la prevención de accidentes. El sistema es reglamentario y se consideran procedimientos operacionales para la atención de emergencias y medios de respuesta inmediata a llamadas.	<u>Reglamentario: 4</u> Estadísticas de eficiencia: 2 Difusión a la comunidad: 2 Estándares Internacionales: 2 Respuesta inmediata a llamadas: 5	0-15	4
1.5	Programa de Educación a la población Se considera sistemas de información con contratistas.	Informativo por correo: 2 Reunión con autoridades 1/año: 2 <u>Reunión con contratistas 1/año: 2</u> Programa de educación a la comunidad: 2 Comunicación de puerta en puerta: 4 <u>Información por correo a contratistas: 2</u> Anuncios publicitarios 1/año: 1	0-15	4
1.6	Estado de la franja de desarrollo del sistema. La ruta es clara. La franja de desarrollo del sistema está bien, pero no visible desde cualquier punto.	Excelente: 5 Bueno: 3 Regular: 2 Malo: 1 Pobre: 0	0-5	3
1.7	Frecuencia del patrullaje a lo largo de la trayectoria Se realizan actividades de patrullaje mensual.	Diario: 15 4 días / semana: 12 3 días / semana: 10 2 días / semana: 8	0-15	2



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

331

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-máx	valor asignado
		< 4 veces / mes: 4 < 1 vez / mes : 2 Nunca: 0		
		VALOR MÁXIMO (IATP)	100	39



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.1	Corrosión Atmosférica (CA)			
	2.1.1. Corrosión por exposición de las instalaciones. Tubería de Polietileno. El nodo presenta trayectoria subterránea.	Exposición al aire y agua: 0 Enchaquetado: 1 Aislamiento: 2 Humedad en soportería: 2 Exposición al suelo y aire: 3 Otro tipo de exposición: 4 Ninguna exposición: 5 Múltiples exposiciones : -1	0-5	5
	2.1.2. Tipo de atmósfera. Se consideran atmósfera química y baja humedad.	Química y marina: 0 Química y alta humedad: 2 Marina, pantano y costera: 4 Alta humedad, alta temperatura: 6 Química y baja humedad: 8 Baja Humedad: 10	0-10	8
	2.1.3 Calidad de recubrimientos e inspección. Se considera máximo valor al tratarse de tubería de Polietileno.	Buena: 5 Regular: 3 Pobre: 1 Sin recubrimiento e inspección: 0	0-5	5
	VALOR MÁXIMO (CA)		20	18



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

333

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.2	Corrosión Interna (CI)			
	2.2.1. Impurezas corrosivas en el producto. No se contemplan recibir impurezas corrosivas en el Gas Natural siempre y cuando se entregue el gas de acuerdo a la normatividad aplicable.	Extremadamente corrosivo: 0 Medianamente corrosivo: 3 Corrosivo solo en condiciones especiales: 7 No corrosivo: 10	0-10	10
	2.2.2 Tipo de protección Interna. Se contempla implementación de medidas operaciones, tales como la medición de la calidad de gas.	Ninguna: 0 Se realiza monitoreo interno: 2 Se inyecta inhibidor: 4 Cuenta con recubrimiento interno: 5 <u>Medidas operacionales: 3</u> Introducción de diablos: 3	0-10	3
	VALOR MÁXIMO (CI)		20	13

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
2. INDICE DE CORROSIÓN (IC)				
2.3	Socavados del metal por corrosión (SMC)			
	2.3.1. Protección catódica. Se considera máximo valor al tratarse de tubería de Polietileno.	Cuenta con un sistema efectivo: 8 No cuenta con un sistema efectivo: 0	0-8	8
	2.3.2. Condiciones del revestimiento Se considera máximo valor al tratarse de tubería de Polietileno.	a) Recubrimiento: 3 Bueno: 3 b) Aplicación: 3 Regular: 2 c) Inspección: 3 Pobre: 1 d) Corrección de defectos: 3 No cuenta: 0	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado																														
		(a+b+c+d) (10/12) = 10																																
	2.3.3. Corrosión por contacto con el tipo de suelo. Se considera máximo valor al tratarse de tubería de Polietileno.	Baja resistividad <500 ohm-cm: 0 Media resistividad 500-10000 ohm-cm: 2 Alta resistividad > 10000 ohm-cm: 4 Desconocida: 0 Situaciones especiales: -1 a -4	0-4	4																														
	2.3.4. Antigüedad del ducto. El sistema de distribución es un proyecto nuevo.	De 0 a 5 años de servicio: 3 De 5 a 10 años de servicio: 2 De 10 a 20 años de servicio: 1 Más de 20 años de servicio : 0	0-3	3																														
	2.3.5. Presencia de otros ductos. En el nodo evaluado se tiene la presencia de otro ducto.	Ninguno: 4 De 1 a 10: 2 De 11 a 25: 1 Más de 25: 0	0-4	4																														
	2.3.6. Interferencia por líneas de alta tensión. En este nodo, no se tiene interferencia con líneas de alta tensión.	Separadas a 500 pies de la tubería: 4 Cerca, con medidas preventivas de protección: 2 Cerca, sin medidas preventivas de protección: 0	0-4	4																														
	2.3.7. Efectos mecánicos, del medio ambiente y tipo de acero M.A.: Medio ambiente = Se considera máximo valor al tratarse de tubería de Polietileno. % PMOP = Presión de operación / Presión Máx. Operación = 60/100= 0.60 x 100 = 60 %	<table> <tr> <th colspan="5">% PMOP</th></tr> <tr> <th>M.A</th><th>0-20%</th><th>21-50%</th><th>51-75%</th><th>>75</th></tr> <tr> <td>0</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr> <td>9</td><td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td></tr> <tr> <td>14</td><td>5</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td></tr> </table>	% PMOP					M.A	0-20%	21-50%	51-75%	>75	0	3	2	1	1	4	4	3	2	1	9	4	4	3	2	14	5	5	4	3	0-5	4
% PMOP																																		
M.A	0-20%	21-50%	51-75%	>75																														
0	3	2	1	1																														
4	4	3	2	1																														
9	4	4	3	2																														
14	5	5	4	3																														
	2.3.8. Pruebas testigo. Se considera máximo valor al tratarse de tubería de Polietileno.	Espaciamento Todas las tuberías son monitoreadas y el espacio no es mayor a 1 milla: 3	0-6	6																														



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

335

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		No todas las tuberías son monitoreadas y el espacio es entre 1 y 2 millas: 1-2 El espacio es mayor a 2 millas y no todas las fuentes son monitoreadas: 0 Frecuencia de lecturas Menor a seis meses: 3 1 vez al año: 2 Mayor a un año: 1 (D) + (E)= Pruebas testigo		
	2.3.9. Prueba de Inspección a Intervalos Cortos (CIS). Se considera máximo valor al tratarse de tubería de Polietileno.	Valor máximo (8) – (Años antigüedad de la prueba)	0-8	8
	2.3.10 Instrumentos de inspección interna. Se considera máximo valor al tratarse de tubería de Polietileno.	Valor máximo (8) – (Años antigüedad de inspección interna)	0-8	6
	VALOR MÁXIMO (SMC)		60	60
	VALOR MÁXIMO (IC) CA + CI + SMC		100	91



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores		Valor min-max	Valor asignado
3. INDICE DE DISEÑO (ID)					
3.1	Factor de seguridad del ducto por espesor t= relación de espesor actual con el espesor requerido Espesor teórico = 0.216” Espesor del tubo en nodo = 0.216” Espesor adicional = 0” t = 0.216 + 0 / 0.216= 1	Valor de t < 1.0 1.0-1.1 1.11-1.20 1.21-1.40 1.41-1.60 1.61-1.80 >1.81	Puntos -5 cuidado 2 5 9 12 16 20	0-20	2
3.2	Factor de seguridad del sistema por condiciones de operación Presión de diseño supuesto = 100 psi Presión de operación = 60 psi 100 psi / 60 psi = 1.67	Relación diseño / PMOP 2.0 1.75-1.99 1.50-1.74 1.25-1.49 1.10-1.24 1.00-1.10 >1.00	Puntos 20 16 12 8 5 0 -10	0-20	12
3.3	Falla del material por fatiga PMOP = F Presión normal = G Fluctuación de presión = G* Ciclos = (No. Arranques/semana) (Semana/año) (Años) G*/F = % PMOP Se asigna máximo valor, debido a que no se contempla operar en ciclos	CICLOS PMOP % < 10 ³ 100 7 90 9 75 10 50 11 25 12 10 13 5 14	10 ³ -10 ⁴ 5 6 7 8 9 10 11 10 ⁴ -10 ⁵ 3 4 5 6 7 8 9 10 ⁵ -10 ⁶ 1 2 3 4 5 6 7 >10 ⁶ 0 1 2 3 4 5 6	0-15	15



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor min-max	Valor asignado
3.4	Dispositivos para evitar golpes de ariete. Se considera baja probabilidad, tomando en cuenta que al momento de cierres súbitos de válvulas de seccionamiento ante una eventual emergencia se pudieran dar sobrepresiones aguas arriba de las mismas existiendo al menos una mínima probabilidad de su ocurrencia.	Cambio de presión > 10% del MPOP Alta probabilidad: 0 Baja probabilidad: 5 Imposible: 10	0-10	5
3.5	Pruebas hidrostáticas al sistema Presión máxima de operación = 102 psi Presión de prueba = 150 psi H = 150/100= 1.50 I = 15 J = 10 – años desde la última prueba = 10 – 0 = 10 J = 10 L = 15 + 10 = 25	Cálculo de H Presión de prueba/MPOP = H Si H < 1.10: entonces I = 0 1.11 < H < 1.25 entonces I = 5 1.26 < H < 1.40 entonces I = 10 H > 1.41 entonces I = 15 Si J = 10 – años desde la última prueba 0 años desde la última prueba = 10 4 años desde la última prueba = 6 11 años desde la última prueba = 0 L = Valor total de puntos I + J = L	0-25	25
3.6	Movimientos de tierra. El proyecto se encuentra en una zona sísmica de riesgo medio.	Alto: 0 Medio: 2 Bajo: 6 Nunca: 10 Desconocidos: 0	0-10	2
VALOR MÁXIMO (ID)			100	61



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.1	Diseño (D)			
	4.1.1. Identificación de los riesgos	Existe documentación completa para la identificación de los Estudios de Riesgo: 4	0-4	4
	4.1.2. Probabilidad para alcanzar la máxima presión de operación permisible Las condiciones operativas aguas arriba de la interconexión, la presión máxima de recibo es 290 psig, que representa el 39% de la presión máxima de operación permisible.	Operación normal de rutina: 0 Probable: 5 Muy poco probable: 10 Imposible: 12	0-12	10
	4.1.3. Sistemas de seguridad. Se considera tener válvula de seccionamiento. En complemento se tiene observación remota.	No presenta mecanismos de seguridad: 0 <u>En el lugar sólo un mecanismo de seguridad: 3</u> En el lugar dos o más mec. de seg. ind. :6 Sólo mecanismo de observación remoto: 1 <u>Mecanismo de observación y control remoto: 3</u> Mecanismo de control manual primario: -2 Mecan. de control man. Prim. Sin mantenimiento: -3 No requiere sistemas de seguridad: 10	0-10	6
	4.1.4 Selección de materiales La empresa mantendrá los reportes de inspección por fabricante y certificados de la tubería empleada para el gasoducto.	Existe control de documentos de la selección de materiales e instalación: 2 No existe control de documentos de la selección de materiales e instalación: 0	0-2	2
	4.1.5. Revisión del diseño	El diseño del proceso fue cuidadosamente monitoreado y revisado: 2 El diseño del proceso no fue cuidadosamente monitoreado y revisado: 0	0-2	2



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

340

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (D)	30	24



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

341

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.2	Construcción (C)			
	4.2.1. inspección durante la construcción	La inspección es desconocida: 0 La inspección es conocida y documentada: 10	0-10	10
	4.2.2. Revisión de las especificaciones de materiales	El material elegido se instaló en el lugar correcto: 2 El material no se instaló en el lugar correcto: 0	0-2	2
	4.2.3. Revisión de uniones por soldaduras con rayos x, ultrasonido o líquidos penetrantes	Se inspeccionó el 100% de las uniones: 2 No se inspecciono el 100% de las uniones: 0	0-2	2
	4.2.4. Soportería	Buenas técnicas de soportería durante la construcción: 2 Malas técnicas de soportería durante la construcción: 0	0-2	2
	4.2.5. Manejo y almacenamiento de tuberías y materiales	Cuenta con buenas técnicas: 2 Malas técnicas: 0	0-2	2
	4.2.6. Aplicación de recubrimientos	Supervisado, cuidadosamente inspeccionado: 2 No supervisado, ni cuidadosamente inspeccionado: 0	0-2	2
	VALOR MÁXIMO (C)		20	20



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

342

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.3	Operación (O)			
	4.3.1. Procedimientos escritos	Existencia de manuales, procedimientos de mantenimiento, inspección y calibración, arranques y paros operacionales, mantenimiento de instrumentos actualizados, etc: Valor máximo: 7	0-7	7
	4.3.2 Transmisión de datos operacionales por medio de un sistema SCADA	Existencia de un sistema de transmisión de datos operacionales del ducto: 5 No existe un sistema de transmisión de datos operacionales del ducto: 0	0-5	5
	4.3.3. Pruebas antidoping al personal del ducto.	Existencia de pruebas para los empleados del ducto: 2 No existen pruebas para los empleados del ducto: 0	0-2	0
	4.3.4. Programas de seguridad	Existencia de prog. intensivos para todos los niveles: 2 No existen programas intensivos para todos los niveles: 0	0-2	2
	4.3.5. Inspecciones en las operaciones de rutina	Las inspecciones se optimizan constantemente: 2 No se optimizan las inspecciones constantemente: 0	0-2	2
	4.3.6. Entrenamiento al personal. Se considera la capacitación en todos los rubros que se consideran en este punto	Requerimientos mínimos de documentos: 2 Evaluaciones: 2 Conocimiento de los productos: 0.5 Resistencia de materiales de las tuberías: 0.5 Corrosión de tuberías: 0.5 Operaciones y control: 0.5 Mantenimiento: 0.5 Simulacros de emergencia: 0.5 Procedimientos de trabajo: 2	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		Entrenamiento continuo: 1.0		
	4.3.7 Sistemas de prevención por fallas mecánicas.	Válvulas de 3 vías con instrumentación manual: 4 Dispositivos de paro: 2 Programa de paro y arranque: 2 Resaltar instrumentos críticos: 1	0-7	7
	VALOR MÁXIMO (O)		35	33

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
4. INDICE DE OPERACIONES INCORRECTAS (IOI)				
4.4	Mantenimiento (M)			
	4.4.1. Documentación	Existen documentos, programas o bases de datos para la realización de todo tipo de mantenimiento: 2 No existen documentos, programas o bases de datos para la realización de todo tipo de mantenimiento: 0	0-2	2
	4.4.2 Historiales de operación y mantenimiento.	Existen historiales de mantenimiento basados en el historial de operación, regulaciones y prácticas industriales: 3 No existen historiales de mantenimiento basados en el historial de operación, regulaciones y prácticas industriales: 0	0-3	3
	4.4.3. Procedimientos escritos.	Existen procedimientos escritos de reparaciones y mantenimientos de rutina: Valor máximo : 10	0-10	10



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Descripción del parametro a evaluar	Escala de valores	Valor Min-max	Valor asignado
		VALOR MÁXIMO (M)	15	15
		VALOR MÁXIMO (IOI)	100	92



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

345

Resultados de la evaluación de Índices de Riesgo en Nodo LRR2B.

INDICES	VALOR MAXIMO	PUNTOS
Afectación por Terceras Partes (IATP)	100	39
Corrosión (IC)	100	91
Diseño (ID)	100	61
Operaciones Incorrectas (IOI)	100	92
VALOR MÁXIMO TOTAL DE INDICES (VMTI)	400	283



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

346

RESUMEN DE EVALUACIÓN DE ÍNDICES DE RIESGO EN NODOS

En la siguiente tabla, se presenta el resumen de resultados de la evaluación de índices de riesgo en cada uno de los nodos que integran la tubería del sistema de distribución de gas natural:

TABLA 49. RESUMEN DE EVALUACIÓN DE ÍNDICES DE RIESGO EN NODOS.

Nodo	Id.	Clase de localización	Segmentos incluidos	IATP (valor máx. 100)	IC (valor máx. 100)	ID (valor máx. 100)	IOI (valor máx. 100)	Total
1	LI	3	LI.1 LI.2	41	82	61	92	276
2	LRE1	3	LRE1.1 LRE1.2 LRE1.3 LRE1.4	39	78	79	92	288
3	LRE2	3	LRE2.1 LRE2.2 LRE2.3 LRE2.4 LRE2.5 LRE2.6 LRE2.7	39	78	79	92	288
4	LRR1	3	LRR1.1 LRR1.2 LRR1.3 LRR1.4 LRR1.5 LRR1.6 LRR1.7	39	85	79	92	295
5	LRR1A	3	LRR1A.1	39	85	87	92	303
6	LRR2	3	LRR2.1 LRR2.2 LRR2.3 LRR2.4 LRR2.5	39	83	79	92	293
7	LRR2A	3	LRR2A.1	39	91	61	92	283
8	LRR2B	3	LRR2B.1 LRR2B.2 LRR2B.3	39	91	61	92	283

IATP = Afectación por Terceras Partes



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

**DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

IC = Corrosión
ID = Diseño
IOI = Operaciones Incorrectas

Clasificación de riesgos en base a los índices.

Valor Total de Índices (Puntos)	Probabilidad	Región de riesgo
350-400	Mínima	Tolerable
300-349	Ligera	
250-299	Moderada	ALARP
200-249	Crítica	No tolerable
Menor a 200	Máxima	

De acuerdo a los resultados de la evaluación de índices de riesgo, se observa que los nodos LI, LR1, LR2, LRR1, LRR2, LRR2A y LRR2B presentan un valor en el rango de 250 a 299 puntos, por lo cual se clasifican con una probabilidad MODERADA, en la región de riesgo ALARP. Sólo el nodo identificado LRR1A, está catalogado con probabilidad LIGERA, en la región tolerable de riesgo.

Del análisis de los índices obtenidos para cada uno de los nodos evaluados, se observa que en en todos ellos, las afectaciones por terceras personas son el elemento de mayor interés en cuanto a la ejecución de acciones para evitar daños al gasoducto.

Con base a lo anterior, se establece que el principal peligro identificado en la operación de la tubería del sistema de distribución, se relaciona al daño por actividades realizadas por terceras personas, ya sea por desconocimiento de la ubicación de la tubería o bien por actividades ilícitas que busquen una afectación intencional.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN INSTALACIONES SUPERFICIALES

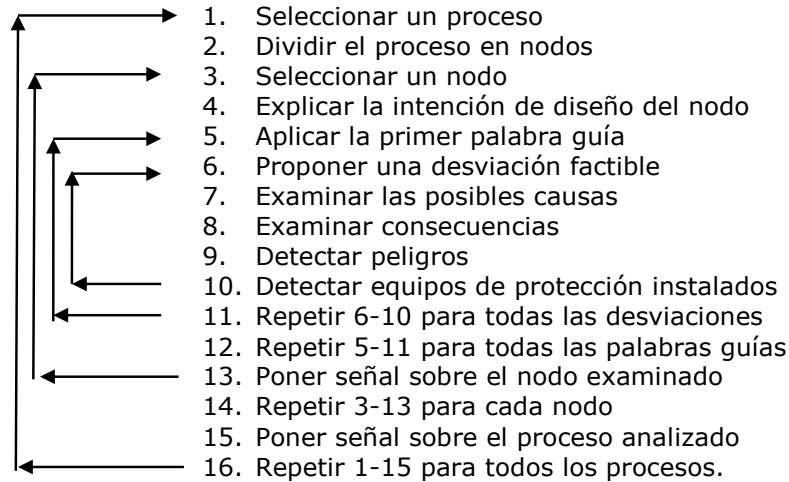
Para identificar los puntos probables de riesgos asociados con el manejo gas en las instalaciones superficiales del sistema de distribución de gas natural, se aplicó la metodología HAZOP, la cual consiste en analizar cada componente de una instalación, para determinar que desviaciones de intención original de diseño pueden ocurrir y cuales pueden dar lugar a un riesgo de seguridad al personal, instalaciones, medio ambiente e imagen.

El estudio se llevó a cabo de acuerdo a un enfoque multidisciplinario que mediante el uso de palabras guía identifica desviaciones de la intención del diseño de un sistema y sus procedimientos, las causas y consecuencias de dichas desviaciones, los sistemas de protección instalados para reducir la probabilidad de las causas o la magnitud de las consecuencias y se hacen recomendaciones para minimizar el riesgo según sean necesarias.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Criterios de selección de la(s) metodología(s) utilizadas para la identificación y jerarquización de riesgos.

El estudio HAZOP de riesgos de operabilidad (*Hazardous Operability*) es tal vez el método usualmente más usado para complementar las instrumentaciones de seguridad en un proceso dado. El objetivo del método HAZOP es el de identificar los eventos en un sistema que puedan llevar a condiciones inseguras de operación.

La forma en que un estudio HAZOP se realiza, es identificar las causas, tales como estados o condiciones de un componente o acciones de un operador, que lleven a un evento que provoque una desviación. El siguiente paso en un estudio HAZOP es la identificación de las consecuencias a esa desviación, las consecuencias son identificadas en términos de cambios en las condiciones de operación del sistema o la posibilidad de que ocurran efectos adversos.

La metodología utilizada para identificar los eventos adversos incluyen el uso de palabras guías estandarizadas aplicadas a los parámetros o variables de operación, que describen las desviaciones de las condiciones normales de operación, definidas en la intención original del diseño en una porción del sistema (nodo). En esta etapa del análisis, la identificación de las fallas de los equipos o componentes que puedan llevar a condiciones adversas es el resultado final del estudio HAZOP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Jerarquización de riesgos.

La asignación de Índices de Frecuencia y Consecuencia se dictaminó en base a las Guías Técnicas para Realizar Análisis de Riesgo de Proceso, Clave 800-16400-DCO-GT-75 Rev. 2, quedando los siguientes criterios:

TABLA 50. ÍNDICE DE FRECUENCIA.

Categoría de frecuencia	Tipo	Descripción de la frecuencia de ocurrencia	Frecuencia / año
F6	Muy frecuente	Puede Ocurrir una o más veces por año.	≥ 1.0 ($\geq 1 \times 10^0$)
F5	Frecuente	Puede Ocurrir una o más veces en un periodo mayor a 1 años y hasta 5 años.	$> 0.2 \text{ A } \leq 1.0$ ($> 2 \times 10^{-1} \text{ a } \leq 1 \times 10^0$)
F4	Poco Frecuente	Puede Ocurrir una o más veces en un periodo mayor a 5 años y hasta 10 años.	$> 0.1 \text{ A } \leq 0.2$ ($> 1 \times 10^{-1} \text{ a } \leq 2 \times 10^{-1}$)
F3	Raro	Puede Ocurrir una o más veces en un periodo mayor a 10 años.	$> 0.01 \text{ A } \leq 0.1$ ($> 1 \times 10^{-2} \text{ a } \leq 1 \times 10^{-1}$)
F2	Muy raro	Puede ocurrir solamente una vez en la vida útil de la instalación	$> 0.001 \text{ A } \leq 0.01$ ($> 1 \times 10^{-3} \text{ a } \leq 1 \times 10^{-2}$)
F1	Extremadamente raro	Es posible que ocurra, pero a la fecha no existe ningún registro.	$> 0.0001 \text{ A } \leq 0.001$ ($> 1 \times 10^{-4} \text{ a } \leq 1 \times 10^{-3}$)

TABLA 51. ÍNDICE DE CONSECUENCIAS.

Categoría	Daños al personal	Efecto en la Población	Impacto ambiental	Pérdida o Diferimiento de producción [millones de usd]	Daños a la instalación [millones de usd]
6 (Catastrófico)	Lesiones o daños físicos que pueden generar más de 10 fatalidades	Lesiones o daños físicos que pueden generar más de 30 fatalidades	Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones mayores a 1	>500'000,000	>500'000,000



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Categoría	Daños al personal	Efecto en la Población	Impacto ambiental	Pérdida o Diferimiento de producción [millones de usd]	Daños a la instalación [millones de usd]
			semana		
5 (Mayor)	Lesiones o daños físicos que pueden generar de 2 a 10 fatalidades	Lesiones o daños físicos que pueden generar de 6 a a 30 fatalidades	Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones de un día hasta 1 semana	>50'000,000 a 500'000,000	>50'000,000 a 500'000,000
4 (Grave)	Lesiones o daños físicos con atención medica que puedan generar incapacidad permanente o una fatalidad	Lesiones o daños físicos mayores que generan de una a 5 fatalidades. Evento que requiere de hospitalización	Se presentan fugas y/o derrames con efecto fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones en hasta 24 horas.	>5'000,000 a 50'000,000	>5'000,000 a 50'000,000
3 (Moderado)	Lesiones o daños físicos que requieren atención medica que puedan generar una	Ruido, olores e impacto visual que se detectan fuera de los límites de la instalación y/o derecho de vía se requieren	Se presentan fugas y/o derrames evidentes al interior de las instalaciones. El control	>500,000 a 5'000,000	>500,000 a 5'000,000



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Categoría	Daños al personal	Efecto en la Población	Impacto ambiental	Pérdida o Diferimiento de producción [millones de usd]	Daños a la instalación [millones de usd]
	incapacidad	acciones de evaluación y existe la posibilidad de lesiones o daños físicos	implica acciones que lleven hasta 1 hora		
2 (Menor)	Lesiones o daños físicos que requieren primeros auxilios y/o atención médica	Ruido, olores e impacto visual que se pueden detectar fuera de los límites de la instalación y/o derecho de vía con posibilidades de evacuación	Fugas, y/o derrames solamente perceptibles al interior de la instalación, el control es inmediato	>50,000 a 500,000	>50,000 a 500,000
1 (Despreciable)	No se esperan lesiones o daños físicos	No se esperan impactos, lesiones o daños físicos.	No se esperan fugas, derrames y/o emisiones por arriba de los límites establecidos	>50,000	>50,000



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted Address Block]
DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Con los índices de frecuencia y consecuencia, se calcula el índice de riesgo:

$$\text{Índice de Riesgo} = \text{Índice de frecuencia} \times \text{Índice de consecuencia}$$

Con dicho índice de riesgo se dirige a la matriz para determinar su peligrosidad.

TABLA 52. MATRIZ DE RIESGOS.

		Consecuencias					
		1	2	3	4	5	6
Frecuencias	6						
	5						
	4						
	3						
	2						
	1						

Región de Riesgo	Descripción
No tolerable "A"	Los riesgos de este tipo deben provocar acciones inmediatas para implantar las recomendaciones generadas en el análisis de riesgos. El costo no debe ser una limitación y el hacer nada no es una opción aceptable. Estos riesgos representan situaciones de emergencia y deben establecerse Controles Temporales Inmediatos. Las acciones deben reducirlos a una región de Riesgo ALARP y en el mejor de los casos, hasta riesgo tolerable.
ALARP "B"	Para los riesgos que se ubiquen en esta región se deberá analizar en cuanto a que se tolere el riesgo o se implanten recomendaciones que permitan reducirlos a la región de riesgo tolerable.
Tolerable "C"	El riesgo es de bajo impacto y es tolerable, aunque pudieran tomarse acciones para reducirlo. Se debe continuar con las medidas preventivas que permiten mantener estos niveles de riesgo en valores tolerables.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

METODOLOGÍA HAZOP

Sistema a analizar: Casetas superficiales de medición y regulación.

Propósito del sistema.- Abastecimiento del energético a puntos de entrega.

Parámetro	Palabra guía	Desviación	Posibles causas	Consecuencias	Medidas de control	Recomendaciones	Observaciones
Flujo	No	No existe flujo del energético en el tren de regulación y medición.	Fuga en cuerpo de tuberías y/o dispositivos de regulación por corrosión.	El energético se dispersa en la zona de servicio. En caso de existir condiciones ideales de homogeneidad y en presencia de una fuente de ignición es posible provocar fuego tipo antorcha o explosión.	La línea de distribución cuenta con válvulas de control para cierre parcial de la caseta en contingencia. La protección mecánica de la tubería aérea se realiza a través de sand blast a metal blanco SSPC-SP 10, primario y acabado. En la transición tubería de aérea-enterrada se aplica RAM-100 Recubrimiento epóxico de altos sólidos.	Realizar la inspección de la protección mecánica de tuberías y dispositivos de control conforme a referencias normativas. En caso de ser necesario, hacer el cambio de la sección de tubería o dispositivos dañados, acorde a los resultados de la inspección programada.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Ruptura de la tubería del tren de regulación y medición a causa de un impacto mecánico.	El energético se dispersa en la zona de servicio. En caso de existir condiciones ideales de homogeneidad y en presencia de una fuente de ignición es posible provocar fuego tipo antorcha o explosión.	La línea de distribución cuenta con válvulas de control para cierre parcial de la caseta en contingencia. En las casetas de medición y regulación se contará con protección de equipos y cabezal de tubería, a través de elementos civiles (muros de block de concreto). Se colocan en lugares visibles avisos que indican el número telefónico de emergencia.	Mantener actualizada la información sobre el trazado del ducto y ubicación de instalaciones superficiales, tal como se construya, la cual deberá estar disponible dentro de un Sistema de Información Geográfica (SIG) que pueda proporcionar mapas a pedido de las autoridades del gobierno y de terceros que realicen obras cerca del ducto.	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Parámetro	Palabra guía	Desviación	Posibles causas	Consecuencias	Medidas de control	Recomendaciones	Observaciones
			Fuga por daño mecánico a tren de medición y regulación por daño intencional hecho de terceras partes.	El energético se dispersa en la zona de servicio. En caso de existir condiciones ideales de homogeneidad y en presencia de una fuente de ignición es posible provocar fuego tipo antorcha o explosión.	La línea de distribución cuenta con válvulas de control para cierre parcial de la caseta en contingencia. En las casetas de medición y regulación se contará con protección de equipos y cabezal de tubería, a través de elementos civiles (muros de block de concreto). Se colocan en lugares visibles avisos que indican el número telefónico de emergencia.	Mantener actualizada la información sobre el trazado del ducto y ubicación de instalaciones superficiales, tal como se construya, la cual deberá estar disponible dentro de un Sistema de Información Geográfica (SIG) que pueda proporcionar mapas a pedido de las autoridades del gobierno y de terceros que realicen obras cerca del ducto.	
			Fuga por ruptura de la tubería del tren de regulación y medición por movimiento geológico.	El energético se dispersa en la zona de servicio. En caso de existir condiciones ideales de homogeneidad y en presencia de una fuente de ignición es posible provocar fuego tipo antorcha o explosión.	La línea de distribución cuenta con válvulas de control para cierre parcial de la caseta en contingencia. Se implementan rutinas de celaje del gasoducto con detección de fugas. Se colocan en lugares visibles avisos que indican el número telefónico de emergencia.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
	Menor	Se presenta menor flujo del energético en tren de regulación y medición.	Fuga en conexiones en el tren de regulación y medición por falta de mantenimiento (daño en empaques, espárragos deteriorados).	El energético se dispersa en la zona de servicio. En caso de existir condiciones ideales de homogeneidad y en presencia de una fuente de ignición es posible provocar fuego tipo antorcha o explosión.	La línea de distribución cuenta con válvulas de control para cierre parcial de la caseta en contingencia. El tren cuenta con línea de desvío, incluyendo válvula de bloqueo que asegure la hermeticidad y otra como elemento de regulación manual.	En caso de ser necesario, hacer el cambio de componentes dañados, acorde al tiempo de vida indicado por el fabricante.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

355

Parámetro	Palabra guía	Desviación	Posibles causas	Consecuencias	Medidas de control	Recomendaciones	Observaciones
			Fuga en conexiones por una instalación deficiente (espárragos no ajustados correctamente).	El energético se dispersa en la zona de servicio. En caso de existir condiciones ideales de homogeneidad y en presencia de una fuente de ignición es posible provocar fuego tipo antorcha o explosión.	La línea de distribución cuenta con válvulas de control para cierre parcial de la caseta en contingencia. El tren cuenta con línea de desvío, incluyendo válvula de bloqueo que asegure la hermeticidad y otra como elemento de regulación manual.	Implementar un procedimiento de colocación y ajuste de espárragos. Realizar las actividades correctivas en caso de elementos mecánicos mal colocados.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Fuga por ruptura parcial de la tubería en el tren de regulación y medición por movimiento geológico.	El energético se dispersa en la zona de servicio. En caso de existir condiciones ideales de homogeneidad y en presencia de una fuente de ignición es posible provocar fuego tipo antorcha o explosión.	La línea de distribución cuenta con válvulas de control para cierre parcial de la caseta en contingencia. Se implementan rutinas de celaje del gasoducto con detección de fugas. Se colocan en lugares visibles avisos que indican el número telefónico de emergencia.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Parámetro	Palabra guía	Desviación	Posibles causas	Consecuencias	Medidas de control	Recomendaciones	Observaciones
Presión	Mas	Hay más presión del combustible en la línea de abastecimiento a instalaciones de usuarios.	El equipo regulador de presión de la estación no opera adecuadamente.	En caso de que el producto llegue con una alta presión a la instalación del usuario se pueden genera una sobrepresión y conllevar a una fuga.	Se contará con monitoreo de flujo/presión, para determinar condiciones anormales de operación en el sistema de suministro. En el tren de regulación y medición se tendrá dispositivos de alivio o relevo de presión con una configuración no mayor a la MPOP. Los dispositivos de alivio o relevo de presión estarán contruidos de materiales resistentes a la corrosión y se diseñarán de tal manera que las válvulas y los asientos no se atasquen en una posición que obstaculice la operación.	Revisar conforme procedimiento de fabricante el estado de los componentes de regulación, en caso necesario solicitar la recalibración o sustitución de éstos.	
	Menor	Menor presión del fluido en el tren de regulación y medición.	Fuga en cuerpo de tubería por corrosión.	El energético se dispersa en la zona de servicio. En caso de existir condiciones ideales de homogeneidad y en presencia de una fuente de ignición es posible provocar fuego tipo antorcha o explosión.	La línea de distribución cuenta con válvulas de control para cierre parcial de la caseta en contingencia. La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto. Se empleará un recubrimiento resistente a la abrasión sobre la cubierta epóxica aplicada a la tubería de acero al carbón.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. En caso de ser necesario, hacer el cambio de la sección de tubería dañada, acorde al tiempo de vida indicado por el fabricante.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Parámetro	Palabra guía	Desviación	Posibles causas	Consecuencias	Medidas de control	Recomendaciones	Observaciones
			Fuga en conexiones en el tren de regulación y medición por falta de mantenimiento (daño en empaques, espárragos deteriorados).	El energético se dispersa en la zona de servicio. En caso de existir condiciones ideales de homogeneidad y en presencia de una fuente de ignición es posible provocar fuego tipo antorcha o explosión.	La línea de distribución cuenta con válvulas de control para cierre parcial de la caseta en contingencia. El tren cuenta con línea de desvío, incluyendo válvula de bloqueo que asegure la hermeticidad y otra como elemento de regulación manual.	En caso de ser necesario, hacer el cambio de componentes dañados, acorde al tiempo de vida indicado por el fabricante.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Fuga en conexiones por una instalación deficiente (espárragos no ajustados correctamente).	El energético se dispersa en la zona de servicio. En caso de existir condiciones ideales de homogeneidad y en presencia de una fuente de ignición es posible provocar fuego tipo antorcha o explosión.	La línea de distribución cuenta con válvulas de control para cierre parcial de la caseta en contingencia. El tren cuenta con línea de desvío, incluyendo válvula de bloqueo que asegure la hermeticidad y otra como elemento de regulación manual.	Implementar un procedimiento de colocación y ajuste de espárragos. Realizar las actividades correctivas en caso de elementos mecánicos mal colocados.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Fuga por ruptura parcial de la tubería en el tren de regulación y medición por movimiento geológico.	El energético se dispersa en la zona de servicio. En caso de existir condiciones ideales de homogeneidad y en presencia de una fuente de ignición es posible provocar fuego tipo antorcha o explosión.	La línea de distribución cuenta con válvulas de control para cierre parcial de la caseta en contingencia. Se implementan rutinas de celaje del gasoducto con detección de fugas. Se colocan en lugares visibles avisos que indican el número telefónico de emergencia.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Parámetro	Palabra guía	Desviación	Posibles causas	Consecuencias	Medidas de control	Recomendaciones	Observaciones
Temperatura	Mayor	La temperatura interna del fluido en el tren de regulación y medición se eleva súbitamente.	Existe un conato de incendio cerca del tren de regulación y medición.	Existe una relación directa con el aumento de temperatura del energético y el incremento de su volumen, lo cual puede repercutir en una fuga. En caso de existir condiciones ideales de homogeneidad y en presencia de una fuente de ignición es posible provocar una explosión.	La línea de distribución cuenta con válvulas de control para cierre parcial de la caseta en contingencia. Se implementan rutinas de celaje del gasoducto con detección de fugas. Se colocan en lugares visibles avisos que indican el número telefónico de emergencia.	Mantener la trayectoria del ducto (incluyendo el derecho de vía y zona circundante a casetas de usuarios) libre de materiales combustibles. Elaborar un directorio que contenga los teléfonos de emergencia y mantenerlo en un sitio de fácil acceso.	
	Menor	La temperatura interna del fluido en el tren de regulación y medición disminuye.	Congelamiento de tubería del tren de regulación y medición por disminución de temperatura durante heladas.	El volumen que se transporta se reduce en la tubería congelada y puede derivar que se incremente la presión en tramos adyacentes. El energético genera una sobrepresión en la línea.	Se contará con monitoreo de flujo / presión, para determinar condiciones anormales de operación en el sistema de suministro. Se tendrá dispositivos de alivio o relevo de presión con una configuración no mayor a la MPOP. Los dispositivos de alivio o relevo de presión estarán contruidos de materiales resistentes a la corrosión y se diseñarán de tal manera que las válvulas y los asientos no se atasquen en una posición que obstaculice la operación. Se implementarán rutinas de celaje del gasoducto con detección de fugas.	Establecer procedimiento de control interno para la supervisión de dispositivos en servicio (apertura/cierre). Mantener jornadas de capacitación del personal operativo de forma permanente. Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED]

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

360

Selección de los eventos de riesgo.

Para la Jerarquización de los riesgos identificados mediante la Metodología utilizada (HAZOP), se utilizó una Matriz de Interacciones, la cual se describe a continuación:

Matriz de Interacciones

Este método sirve para jerarquizar los eventos que pueden presentarse, asignando un índice de frecuencia y un índice de consecuencias, tomando al producto de los dos índices para llegar a un índice individual. El índice de frecuencia es determinado por apreciación en vez de realizarlo de una forma rigurosa. El índice de consecuencias, se determina en función a la estimación de consecuencias.

Con los índices de frecuencia y consecuencia, se calcula el índice de riesgo:

$$\text{Índice de Riesgo (R)} = \text{Índice de Frecuencia (F)} \times \text{Índice de Consecuencia (C)}$$

Para la ponderación de las frecuencias, se consideran, entre otros, los controles y medidas de reducción de Riesgos (Salvuardas, protecciones o barreras tales como instrumentación de control del proceso, Sistema Instrumentado de Seguridad, sistema de detección de gas y fuego, sistema pasivo contraincendios, válvulas de seguridad, procedimientos, etc.) con las que cuenta o se encuentran consideradas en el diseño del Proyecto, que ayuden a prevenir las causas de los Escenarios de Riesgo identificados.

En cuanto a la ponderación de las consecuencias, no se consideran las medidas activas de control y mitigación del evento (Salvuardas, protecciones o barreras tales como instrumentación de control del proceso, Sistema Instrumentado de Seguridad, sistema de detección de gas y fuego, sistema activo contraincendios, válvulas de seguridad, procedimientos, etc.), con las que cuenta o se encuentran consideradas en el diseño del Proyecto, que ayuden a mitigar las consecuencias de los Escenarios de Riesgo identificados, a fin de estimar los máximos daños posibles.

A continuación se presenta los potenciales escenarios analizados mediante la metodología **HAZOP**, así como su ponderación de riesgo, para cada uno de los receptores de Riesgo (personal, población, medio ambiente, producción, Instalación, otro).



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

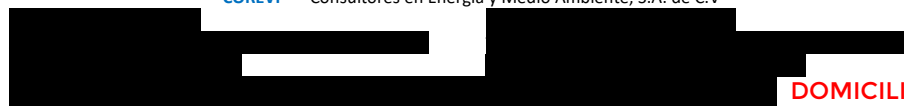
[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Receptor de riesgo: Personal

NODO	DESVIACIÓN	Receptor	F	C	AR
ESTACIÓN SUPERFICIAL DE MEDICIÓN Y REGULACIÓN DE GAS NATURAL1	1. No existe flujo del energético en el tren de regulación y medición.				
	1.1. Fuga en cuerpo de tuberías y/o dispositivos de regulación por corrosión.	DP	1	2	C
		EP	3	3	C
		IA	3	3	C
		PDP	3	2	C
		DI	3	2	C
	1.2. Ruptura de la tubería del tren de regulación y medición a causa de un impacto mecánico.	DP	1	3	C
		EP	2	3	C
		IA	2	3	C
		PDP	2	1	C
		DI	2	1	C
	1.3. Fuga por daño mecánico a tren de medición y regulación por daño intencional hecho de terceras partes.	DP	1	3	C
		EP	5	3	B
		IA	5	3	B
		PDP	5	1	C
		DI	5	2	B
	1.4. Fuga por ruptura de la tubería del tren de regulación y medición por movimiento geológico.	DP	1	2	C
		EP	2	3	C
		IA	2	3	C
		PDP	2	1	C
		DI	2	1	C
	2. Se presenta menor flujo del energético en tren de regulación y medición.				
	2.1. Fuga en conexiones en el tren de regulación y medición por falta de mantenimiento (daño en empaques, espárragos deteriorados).	DP	1	1	C
		EP	3	1	C
		IA	3	1	C
		PDP	3	1	C
		DI	3	2	C
	2.2. Fuga en conexiones por una instalación deficiente (espárragos no ajustados correctamente).	DP	1	1	C
		EP	3	1	C
		IA	3	1	C
		PDP	3	1	C
		DI	3	2	C
	2.3. Fuga por ruptura parcial de la tubería en el tren de regulación y medición por movimiento geológico.	DP	1	2	C
		EP	2	3	C
		IA	2	3	C
		PDP	2	1	C
		DI	2	1	C
	3. Hay más presión del combustible en la línea de abastecimiento a instalaciones de usuarios.				
	3.1. El equipo regulador de presión de la estación no opera	DP	1	1	C



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

NODO	DESVIACIÓN	Receptor	F	C	AR
	adecuadamente.	EP	3	1	C
		IA	3	1	C
		PDP	3	1	C
		DI	3	2	C
	4. Menor presión del fluido en el tren de regulación y medición.				
	4.1. Fuga en cuerpo de tubería por corrosión.	DP	1	2	C
		EP	3	1	C
		IA	3	1	C
		PDP	3	2	C
		DI	3	2	C
	4.2. Fuga en conexiones en el tren de regulación y medición por falta de mantenimiento (daño en empaques, espárragos deteriorados).	DP	1	1	C
		EP	3	1	C
		IA	3	1	C
		PDP	3	1	C
	4.3. Fuga en conexiones por una instalación deficiente (espárragos no ajustados correctamente).	DI	3	2	C
		DP	1	1	C
		EP	3	1	C
		IA	3	1	C
	4.4. Fuga por ruptura parcial de la tubería en el tren de regulación y medición por movimiento geológico.	PDP	3	1	C
		DI	3	2	C
		DP	1	2	C
		EP	2	3	C
		IA	2	3	C
	5. La temperatura interna del fluido en el tren de regulación y medición se eleva súbitamente.				
	5.1. Existe un conato de incendio cerca del tren de regulación y medición.	PDP	2	2	C
		DI	2	3	C
		EP	2	3	C
		IA	2	2	C
	6. La temperatura interna del fluido en el tren de regulación y medición disminuye.				
	6.1. Congelamiento de tubería del tren de regulación y medición por disminución de temperatura durante heladas.	DP	1	1	C
		EP	2	3	C
		IA	2	3	C
		PDP	2	1	C
		DI	2	1	C

F = Frecuencia / C = Consecuencia

DP = Daños al personal / EP = Efecto en la Población / IA = Impacto Ambiental / PDP = Pérdida o Diferimiento de producción / DI = Daños a la instalación



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Con el índice de riesgo evaluado, se procede a elaborar la correspondiente matriz para determinar la peligrosidad de cada evento.

Matriz de riesgo por Daños al personal.

		Consecuencias					
		1	2	3	4	5	6
Frecuencias	6						
	5						
	4						
	3						
	2						
	1	2.1, 2.2, 3.1, 4.2, 4.3, 6.1	1.1, 1.4, 2.3, 4.1, 4.4	1.2, 1.3, 5.1			

Matriz de riesgo por Efecto en la Población.

		Consecuencias					
		1	2	3	4	5	6
Frecuencias	6						
	5			1.3			
	4						
	3	2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3		1.1			
	2			1.2, 1.4, 2.3, 4.4, 5.1, 6.1			
	1						

Matriz de riesgo por Impacto Ambiental.

		Consecuencias					
		1	2	3	4	5	6
Frecuencias	6						
	5			1.3			
	4						
	3	2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3		1.1			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

	2		5.1	1.2, 1.4, 2.3, 4.4, 6.1			
	1						

Matriz de riesgo por Impacto Ambiental.

		Consecuencias					
		1	2	3	4	5	6
Frecuencias	6						
	5			1.3			
	4						
	3	2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3		1.1			
	2		5.1	1.2, 1.4, 2.3, 4.4, 6.1			
	1						

Matriz de riesgo por Pérdida o Diferimiento de producción.

		Consecuencias					
		1	2	3	4	5	6
Frecuencias	6						
	5	1.3					
	4						
	3	2.1, 2.2, 4.1, 4.2, 4.3	1.1				
	2	1.2, 1.4, 2.3, 4.4, 6.1	5.1				
	1						

Matriz de riesgo por Daños a la instalación.

		Consecuencias					
		1	2	3	4	5	6
Frecuencias	6						
	5		1.3				
	4						
	3		1.1, 2.1,				



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

			2.2, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3				
	2	1.2, 1.4, 2.3, 4.4, 6.1	5.1				
	1						

El accidente mayor relacionado con el uso de Gas Natural en la empresa, se refiere a una potencial fuga masiva del energético por daños de terceras partes.

Es importante señalar que este evento se relaciona con un accidente que fue observado en las estadísticas del Análisis Histórico de Accidentes por lo que tiene probabilidad de suscitarse.

VIII.3. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGO

VIII.3.1. Análisis de frecuencias

Para determinar la frecuencia de los registros referidos en el Apartado VIII.1 del estudio (Antecedentes de accidentes e incidentes en proyectos similares), respecto a las principales causas que originaron emergencias y produjeron consecuencias importantes en el país durante el periodo 1994 a 2003, se tienen como casos más significativos, es decir, con mayor número de registros de accidentes, las tomas clandestinas con 304 casos.

El evento indeseable constituye el punto superior en un diagrama de árbol de falla construido para el sistema y generalmente consiste del total de problemas que posiblemente se pueden presentar.

La probabilidad de falla se obtiene del número de fallas entre el número de horas del periodo seleccionado (en este caso 10 años de 1994 a 2003). Entonces la probabilidad de falla por terceras partes está representada por la siguiente ecuación:

$$P_i = F_i / hr_i$$

Donde:

P_i = probabilidad en el periodo i (10 años)

F_i = casos de falla en el periodo i

hr_i = horas en el periodo i.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

[Redacted text block containing contact information]

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

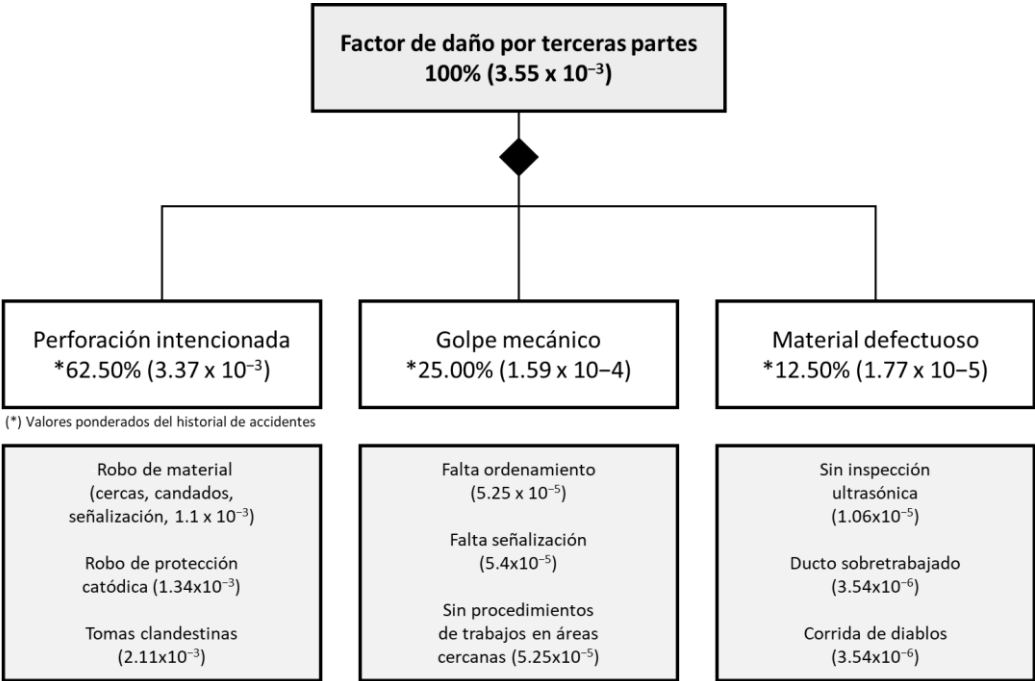
Para el caso de la probabilidad de falla por daños de terceras partes, y aplicando la ecuación anterior, se obtiene 3.55×10^{-3} , tal como se muestra en la siguiente figura.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

FIGURA 26. ÁRBOL DE FALLA PARA EL FACTOR DE RIESGO DE DAÑOS POR TERCERAS PARTES.



(*) Valores ponderados del historial de accidentes

Nota: Los elementos terciarios son obtenidos de Muhlbauer.

Valores ponderados del historial de accidentes (Tabla 46), donde se presentan 304 casos para tomas clandestinas.
Nota: Los elementos terciarios son referencia de Muhlbauer, W. K., Pipeline Risk Management Manual, 1996 (pp. 32-54).

VIII.3.2. Análisis de consecuencias

La siguiente etapa del análisis de riesgo ambiental es determinar cuáles serían las consecuencias de los posibles eventos no deseados, para ello se utiliza un programa electrónico de simulación a manera de poder cuantificar sus efectos.

El programa utilizado para la simulación eventos de riesgo identificados con anterioridad relacionados con el manejo de sustancias químicas peligrosas, es el denominado simulador *Areal Locations of Hazardous Atmospheres*, mejor conocido como: ALOHA.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED]

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Es importante señalar que las simulaciones que se presentan fueron realizadas observando las condiciones climatológicas y meteorológicas extremas del sitio en estudio, así como las propiedades específicas de la sustancia estudiada. La importancia de esta observación radica en el hecho de que, en caso presentarse alguno de los eventos definidos, no significa que se presentará el comportamiento que se determinó con la simulación, ya que las condiciones pueden ser completamente diferentes y pueden generar situaciones de menor riesgo.

Para definir y justificar las zonas de seguridad en torno a la instalación, se aplicaron los criterios establecidos por la propia Guía para Elaboración de Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos (ASEA), los cuales se muestran a continuación.

TABLA 53.
CRITERIOS DE ZONAS DE SEGURIDAD.

Evento	Zona de Alto Riesgo por daño a equipos	Zona de Alto riesgo	Zona de Amortiguamiento
Inflamabilidad	Rango de 12.5 kW/m ² a 37.5 kW/m ²	5 kW/m ²	1.4 kW/m ²
Explosividad (sobrepresión)	Rango de 3 lb/in ² a 10 lb/in ²	1.0 lb/in ² (0.070 kg/cm ²)	0.5 lb/in ² (0.035 kg/cm ²)

Juegan un papel importante entre los criterios a observar en la evaluación de riesgo ambiental, el establecimiento de parámetros de medición mediante los cuales se fijan valores tope que permitan salvaguardar la salud de quienes se encuentran en los alrededores de instalaciones de alto riesgo, así como proteger sus bienes.

En lo relativo a afectación por riesgo en los casos de actividades en las cuales se utilizan sustancias con características explosivas, para la determinación de la zona de alto riesgo, se establece como parámetro de afectación las ondas de sobrepresión de .070 kg/cm², tomando como zona de afectación, el área de un círculo con un radio que considera la distancia desde el punto donde se puede formar la nube explosiva y cuyo extremo representa la distancia a la cual se tiene una onda con valor equivalente a dicha sobrepresión.

Para el establecimiento de la zona de amortiguamiento, se establece como parámetro de afectación 0.035 kg/cm², tomando como zona de afectación, el área de un círculo con un radio que considera la distancia desde donde se encuentra el punto de formación de la nube explosiva y cuyo extremo representa la distancia a la cual se tiene la citada onda de sobrepresión.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Los efectos de los incendios sobre las personas son quemaduras de la piel por exposición a las radiaciones térmicas. La gravedad de las quemaduras depende de la intensidad del calor y el tiempo de exposición. La radiación térmica es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia desde la fuente. La zona de amortiguamiento presentaría un flujo de radiación de 1.4 kW/m^2 , el cual representa el nivel de intensidad de radiación térmica que se considera totalmente seguro para personas sin protecciones especiales (Storch de Gracia, 1998); mientras tanto, la zona de alto riesgo se marca al margen de 5 kW/m^2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

TABLA 54. ESCENARIOS DE RIESGO EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL.

No.	Clave del escenario identificado	Descripción del escenario identificado	Nivel de Riesgo (frecuencia por consecuencia)	Región de Riesgo	Frecuencia	Consecuencia	Identificación del nodo o sistema	Nombre de la Instalación o ducto	Km o Instalación superficial	Longitud de segmento ¹ (m)	Caso
1	E1.T.LI	Fuga por ruptura total de la tubería de 8" en Línea de interconexión, originada por daños de terceros.	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	LI	Línea de interconexión	LI 0+000.00 a LI 0+034.70	34.70	Peor Caso
2	E2.T.LI	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 8" en Línea de interconexión, originada por daños de terceros.	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	LI	Línea de interconexión	LI 0+000.00 a LI 0+034.70	34.70	Caso más probable
3	E3.T.LRE1	Fuga por ruptura total de la tubería de 6" para	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	LRE1	Línea Regular Existente 1 (Servicio a punto de	LRE1 0+086.07 a LRE1 1+526.84	1,440.77	Peor Caso



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Clave del escenario identificado	Descripción del escenario identificado	Nivel de Riesgo (frecuencia por consecuencia)	Región de Riesgo	Frecuencia	Consecuencia	Identificación del nodo o sistema	Nombre de la Instalación o ducto	Km o Instalación superficial	Longitud de segmento ¹ (m)	Caso
		servicio a punto de entrega 1, originada por daños de terceros.						entrega 1)			
4	E4.T.LRE1	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a punto de entrega 1, originada por daños de terceros.	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	LRE1	Línea Regular Existente 1 (Servicio a punto de entrega 1)	LRE1 0+086.07 a LRE1 1+526.84	1,440.77	Caso más probable
5	E5.T.LRE2	Fuga por ruptura total de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	LRE1	Línea Regular Existente 2 (Tramo desde EMR Interconexión con tubería 3" Existente - Válvula de seccionamiento	LRE2 0+000 a LRE2 0+821.23	821.23	Peor Caso



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Clave del escenario identificado	Descripción del escenario identificado	Nivel de Riesgo (frecuencia por consecuencia)	Región de Riesgo	Frecuencia	Consecuencia	Identificación del nodo o sistema	Nombre de la Instalación o ducto	Km o Instalación superficial	Longitud de segmento ¹ (m)	Caso
		daños de terceros.						VS-LRE2-1)			
6	E6.T.LRE2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	LRE1	Línea Regular Existente 2 (Tramo desde EMR Interconexión con tubería 3" Existente - Válvula de seccionamiento VS-LRE2-1)	LRE2 0+000 a LRE2 0+821.23	821.23	Caso más probable
7	E7.T.LRE2	Fuga por ruptura total de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	LRE1	Línea Regular Existente 2 (Tramo desde Válvula de seccionamiento VS-LRE2-2 - Cruce con carretera Camino a Moyotzingo Norte)	LRE2 0+886.30 a LRE2 2+240.61	1,354.31	Peor Caso
8	E8.T.LRE2	Fuga por	Moderada	ALARP	Índices de	Índices de	LRE1	Línea Regular	LRE2	1,354.31	Caso



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Clave del escenario identificado	Descripción del escenario identificado	Nivel de Riesgo (frecuencia por consecuencia)	Región de Riesgo	Frecuencia	Consecuencia	Identificación del nodo o sistema	Nombre de la Instalación o ducto	Km o Instalación superficial	Longitud de segmento ¹ (m)	Caso
		ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.	(Clasificación Kent Muhlbauer)		daños Kent Muhlbauer	daños Kent Muhlbauer		Existente 2 (Tramo Válvula de seccionamiento VS-LRE2-2 - Cruce con carretera Camino a Moyotzingo Norte)	0+886.30 a LRE2 2+240.61		más probable
9	E9.T.LRR1	Fuga por ruptura total de la tubería de 6" para servicio a nuevos puntos de entrega industriales, originada por daños de terceros.	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	LRR1	Línea Regular LR-1 (Ramal 1 – Servicio a nuevo punto de entrega Rassini II)	LRR1 0+000 a LRR1 1+183.369	1,181.549	Peor Caso
10	E10.T.LRR1	Fuga por ruptura del 20% del	Moderada (Clasificación Kent)	ALARP	Índices de daños Kent	Índices de daños Kent Muhlbauer	LRR1	Línea Regular LR-1 (Ramal 1 – Servicio a	LRR1 0+000 a LRR1 1+183.369	1,181.549	Caso más probable



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Clave del escenario identificado	Descripción del escenario identificado	Nivel de Riesgo (frecuencia por consecuencia)	Región de Riesgo	Frecuencia	Consecuencia	Identificación del nodo o sistema	Nombre de la Instalación o ducto	Km o Instalación superficial	Longitud de segmento ¹ (m)	Caso
		diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a nuevos puntos de entrega industriales, originada por daños de terceros.	Muhlbauer)		Muhlbauer			nuevo punto de entrega Rassini II)			
11	E11.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para interconexión a Caseta de Baja, originada por daños de terceros.	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	LRR2	Línea Regular LR-2 (Ramal 2 – EMR Interconexión a Caseta de Baja)	LRR2 0+000 a LRR2 0+987.00	987.00	Peor Caso
12	E12.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	LRR2	Línea Regular LR-2 (Ramal 2 – EMR Interconexión a Caseta de Baja)	LRR2 0+000 a LRR2 0+987.00	987.00	Caso más probable



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Clave del escenario identificado	Descripción del escenario identificado	Nivel de Riesgo (frecuencia por consecuencia)	Región de Riesgo	Frecuencia	Consecuencia	Identificación del nodo o sistema	Nombre de la Instalación o ducto	Km o Instalación superficial	Longitud de segmento ¹ (m)	Caso
		de 2" para interconexión a Caseta de Baja, originada por daños de terceros.									
13	E13.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 4" para distribución a usuarios domésticos, originada por daños de terceros.	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	LRR2A	Línea Regular LR-2A (Ramal 2 –Caseta de Baja a Tubería de distribución PE 4")	LRR2A 0+000 a LRR2A 0+614.500	614.50	Peor Caso
14	E14.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 4" para distribución a usuarios domésticos, originada por	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	LRR2A	Línea Regular LR-2A (Ramal 2 –Caseta de Baja a Tubería de distribución PE 4")	LRR2A 0+000 a LRR2A 0+614.500	614.50	Caso más probable



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Clave del escenario identificado	Descripción del escenario identificado	Nivel de Riesgo (frecuencia por consecuencia)	Región de Riesgo	Frecuencia	Consecuencia	Identificación del nodo o sistema	Nombre de la Instalación o ducto	Km o Instalación superficial	Longitud de segmento ¹ (m)	Caso
		daños de terceros.									
15	E15.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 1, originada por daños de terceros.	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	LRR2B	Línea Regular LR-2B (Ramal 2 – Tubería de distribución PE 4" a Tubería de distribución PE 2")	LRR2B.1 0+000 A LRR2B.1 0+845.000	845.00	Peor Caso
16	E16.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 1, originada por daños de terceros.	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	LRR2B	Línea Regular LR-2B (Ramal 2 – Tubería de distribución PE 4" a Tubería de distribución PE 2")	LRR2B.1 0+000 a LRR2B.1 0+845.000	845.00	Caso más probable
17	E17.T.LRR2	Fuga por	Moderada	ALARP	Índices de	Índices de	LRR2B	Línea Regular	LRR2B.2	532.00	Peor



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Clave del escenario identificado	Descripción del escenario identificado	Nivel de Riesgo (frecuencia por consecuencia)	Región de Riesgo	Frecuencia	Consecuencia	Identificación del nodo o sistema	Nombre de la Instalación o ducto	Km o Instalación superficial	Longitud de segmento ¹ (m)	Caso
		ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 2, originada por daños de terceros.	(Clasificación Kent Muhlbauer)		daños Kent Muhlbauer	daños Kent Muhlbauer		LR-2B (Ramal 2 – Tubería de distribución PE 4" a Tubería de distribución PE 2")	0+000 a LRR2B.2 0+532.000		Caso
18	E18.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 2, originada por daños de terceros.	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	LRR2B	Línea Regular LR-2B (Ramal 2 – Tubería de distribución PE 4" a Tubería de distribución PE 2")	LRR2B.2 0+000 a LRR2B.2 0+532.000	532.00	Caso más probable
19	E19.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	LRR2B	Línea Regular LR-2B (Ramal 2 – Tubería de distribución PE	LRR2B.3 0+000 a LRR2B.3 0+312.000	312.00	Peor Caso



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Clave del escenario identificado	Descripción del escenario identificado	Nivel de Riesgo (frecuencia por consecuencia)	Región de Riesgo	Frecuencia	Consecuencia	Identificación del nodo o sistema	Nombre de la Instalación o ducto	Km o Instalación superficial	Longitud de segmento ¹ (m)	Caso
		distribución a usuarios domésticos lado Sur, originada por daños de terceros.						4" a Tubería de distribución PE 2")			
20	E20.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Sur, originada por daños de terceros.	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	LRR2B	Línea Regular LR-2B (Ramal 2 – Tubería de distribución PE 4" a Tubería de distribución PE 2")	LRR2B.3 0+000 a LRR2B.3 0+312.000	312.00	Caso más probable
21	E21.IS.EMR1	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 1, originada por	B	ALARP	5	3	EMR1	Instalaciones superficiales del sistema de distribución de Gas Natural	Estación de Medición y Regulación del Punto de Entrega 1	14.01	Caso alternativo



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Clave del escenario identificado	Descripción del escenario identificado	Nivel de Riesgo (frecuencia por consecuencia)	Región de Riesgo	Frecuencia	Consecuencia	Identificación del nodo o sistema	Nombre de la Instalación o ducto	Km o Instalación superficial	Longitud de segmento ¹ (m)	Caso
		daños de terceros.									
22	E22.IS.EMR2	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 2, originada por daños de terceros.	B	ALARP	5	3	EMR2	Instalaciones superficiales del sistema de distribución de Gas Natural	Estación de Medición y Regulación del Punto de Entrega 2	17.46	Caso alternativo
23	E23.IS.EMR3	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 3, originada por daños de terceros.	B	ALARP	5	3	EMR3	Instalaciones superficiales del sistema de distribución de Gas Natural	Estación de Medición y Regulación del Punto de Entrega 3	230.42	Caso alternativo



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Clave del escenario identificado	Descripción del escenario identificado	Nivel de Riesgo (frecuencia por consecuencia)	Región de Riesgo	Frecuencia	Consecuencia	Identificación del nodo o sistema	Nombre de la Instalación o ducto	Km o Instalación superficial	Longitud de segmento ¹ (m)	Caso
24	E24.IS.EMR4	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 4, originada por daños de terceros.	B	ALARP	5	3	EMR4	Instalaciones superficiales del sistema de distribución de Gas Natural	Estación de Medición y Regulación del Punto de Entrega 4	200.10	Caso alternativo
25	E25.IS.EMR6	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 6, originada por daños de terceros.	B	ALARP	5	3	EMR6	Instalaciones superficiales del sistema de distribución de Gas Natural	Estación de Medición y Regulación del Punto de Entrega 6	ND	Caso alternativo
26	E26.IS.EMR5	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 5, originada por daños de terceros.	B	ALARP	5	3	EMR5	Instalaciones superficiales del sistema de distribución de Gas Natural	Estación de Medición y Regulación del Punto de Entrega 5	454.18	Caso alternativo



No.	Clave del escenario identificado	Descripción del escenario identificado	Nivel de Riesgo (frecuencia por consecuencia)	Región de Riesgo	Frecuencia	Consecuencia	Identificación del nodo o sistema	Nombre de la Instalación o ducto	Km o Instalación superficial	Longitud de segmento ¹ (m)	Caso
27	E27.IS.EMR7	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 7 (Caseta de Baja), originada por daños de terceros.	B	ALARP	5	3	EMR7	Instalaciones superficiales del sistema de distribución de Gas Natural	Caseta de Baja	987.00	Caso alternativo

1.- Mayor longitud entre válvulas de seccionamiento.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Escenario No. 1

E1.T.LI

Peor Caso

I.DATOS GENERALES												
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA			
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN											
II.DATOS DEL ESCENARIO												
Clave	E1.T.LI			Tipo de Caso				Región de Riesgo				
Descripción	Fuga por ruptura total de la tubería de 8" en Línea de interconexión, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alternativo	No Tolerable	ALARP	Tolerable			
				X				X				
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación												
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica				
				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)							
X					X							
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)												
Nombre de la sustancia:				Gas Natural								
Composición				Propiedades								
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)		
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND		
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN												
Tipo de recipiente												
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)				
				X								
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)						
				8"		34.70						
Nota: Para poder realizar la modelación en el software Aloha, se ajusta la longitud de la tubería a 200X el diámetro (40.64 m)												
Condiciones de operación								Estado Físico				
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal						Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
697 psi		Amb.		18,635.05 m3/h				En el recipiente				
								En el punto de fuga			X	
Tipo de Fuga						Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)		Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
	X					X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique				
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio	Elevación del punto de liberación (m)		Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)					
8"			0		0							
Dirección de la fuga								Tipo de liberación				



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua	Masiva			
X						X				
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)				
3600				527,703		258.33				
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Open Country						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica			Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10	1.0	0.5
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	36	98	180	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	LOC	151	232
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Escenario No. 2
E2.T.LI
Caso más probable

I.DATOS GENERALES											
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA		
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN										
II.DATOS DEL ESCENARIO											
Clave	E2.T.LI			Tipo de Caso				Región de Riesgo			
Descripción	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 8" en Línea de interconexión, originada por daños de terceros.	Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable				
			X			X					
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación											
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión	Nube tóxica				
X				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)						
					X						
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)											
Nombre de la sustancia:			Gas Natural								
Composición				Propiedades							
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)	
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND	
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN											
Tipo de recipiente											
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)			
				X							
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)					
				8"		34.70					
Nota: Para poder realizar la modelación en el software Aloha, se ajusta la longitud de la tubería a 200X el diámetro (40.64 m)											
Condiciones de operación							Estado Físico				
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal				Líquido	Vapor	Líquido /Vapor	
697 psi		Amb.		18,635.05 m3/h			En el recipiente				
							En el punto de fuga		X		
Tipo de Fuga					Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
X					X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique			
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio	Elevación del punto de liberación (m)	Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)					
1.6"			0	0							



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

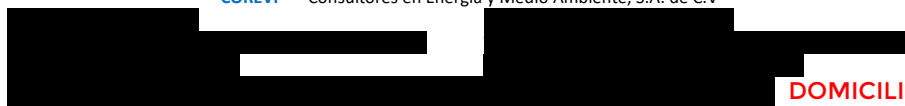
DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Dirección de la fuga						Tipo de liberación				
Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua	Masiva			
X						X				
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)				
3600				10,396		10.35				
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Open Country						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica			Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10	1.0	0.5
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	10	15	28	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	LOC	49	65
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Escenario No. 3

E3.T.LRE1

Peor Caso

I.DATOS GENERALES												
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA			
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN											
II.DATOS DEL ESCENARIO												
Clave	E3.T.LRE1			Tipo de Caso				Región de Riesgo				
Descripción	Fuga por ruptura total de la tubería de 6" para servicio a punto de entrega 1, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable			
				X				X				
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación												
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica				
				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)							
X					X							
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)												
Nombre de la sustancia:				Gas Natural								
Composición				Propiedades								
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)		
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND		
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN												
Tipo de recipiente												
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)				
				X								
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)						
				6"		1,440.77						
Condiciones de operación								Estado Físico				
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal						Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
290 psi		Amb.		5,266.91 m3/h				En el recipiente				
								En el punto de fuga			X	
Tipo de Fuga					Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:							
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)				
	X				X							
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique				
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio		Elevación del punto de liberación (m)		Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)				
6"				0		0						
Dirección de la fuga								Tipo de liberación				
Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados			Continua	Masiva			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

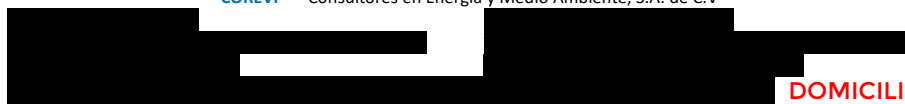
DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

X							X				
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)					Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)				
3600					25,306		59				
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO											
Estabilidad atmosférica					D						
Temperatura atmosférica (°C)					25						
Presión atmosférica (mmHg)					760						
Porcentaje de humedad relativa					83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento					Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)					Urban or Forest						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)											
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica				Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo		Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h	kW/m2			psi					
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm	12.5 – 37.5		5.0	1.4	3 - 10		1.0	0.5	
m			m			m					
			Dardo de fuego (Jet fire)	10	30	54	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	LOC	58	82	
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE				
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE				
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE				
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				
							Explosión física de recipiente a alta presión				

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Escenario No. 4
E4.T.LRE1
Caso más probable

I.DATOS GENERALES											
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA		
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN										
II.DATOS DEL ESCENARIO											
Clave	E4.T.LRE1			Tipo de Caso				Región de Riesgo			
Descripción	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a punto de entrega 1, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable		
					X			X			
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación											
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica			
				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)						
X					X						
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)											
Nombre de la sustancia:			Gas Natural								
Composición				Propiedades							
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)	
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND	
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN											
Tipo de recipiente											
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)			
				X							
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)					
				6"		1,440.77					
Condiciones de operación								Estado Físico			
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal					Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
290 psi		Amb.		5,266.91 m3/h				En el recipiente			
								En el punto de fuga		X	
Tipo de Fuga						Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:					
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)		Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)		
X						X					
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique			
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2)	Coef. de pérdida del orificio	Elevación del punto de liberación (m)		Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)				
1.2"			0		0						
Dirección de la fuga								Tipo de liberación			
Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea	Inclinada	Grados			Continua	Masiva		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

			contra							
X						X				
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)				
3600				421		2.36				
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica			Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10	1.0	0.5
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	< 10	< 10	< 10	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	LOC	< 10	13
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.

Escenario No. 5

E5.T.LRE2

Peor Caso

I.DATOS GENERALES												
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA			
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN											
II.DATOS DEL ESCENARIO												
Clave	E5.T.LRE2			Tipo de Caso				Región de Riesgo				
Descripción	Fuga por ruptura total de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable			
				X				X				
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación												
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica				
X				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)	X						
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)												
Nombre de la sustancia:			Gas Natural									
Composición				Propiedades								
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)		
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND		
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN												
Tipo de recipiente												
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)				
				X								
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)						
				3"		821.23						
Condiciones de operación								Estado Físico				
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal						Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
290 psi		Amb.		4,119.64 m3/h				En el recipiente En el punto de fuga			X	
Tipo de Fuga						Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)		Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
	X					X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique				
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio	Elevación del punto de liberación (m)		Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)					
3"			0		0							
Dirección de la fuga								Tipo de liberación				
Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea	Inclinada	Grados			Continua		Masiva		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

				contra																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
X								X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)					Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
3600					5,471		14.75																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Estabilidad atmosférica					D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Temperatura atmosférica (°C)					25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Presión atmosférica (mmHg)					760																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Porcentaje de humedad relativa					83.77%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Direcciones dominantes y velocidad del viento					Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Tipo de suelo (rugosidad empleada)					Urban or Forest																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica				Radios por sobrepresión																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Alto Riesgo	Amortiguamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Alto Riesgo	Amortiguamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm	12.5 – 37.5	5.0	1.4	3 - 10	1.0	0.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
m			m				m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			Dardo de fuego (Jet fire)	10	14	26	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	LOC	LOC	22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.

Escenario No. 6
E6.T.LRE2
Caso más probable

I.DATOS GENERALES											
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020		Software de Simulación:	ALOHA			
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN										
II.DATOS DEL ESCENARIO											
Clave	E6.T.LRE2			Tipo de Caso				Región de Riesgo			
Descripción	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable		
					X			X			
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación											
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica			
				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)						
X					X						
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)											
Nombre de la sustancia:			Gas Natural								
Composición				Propiedades							
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)	
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND	
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN											
Tipo de recipiente											
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)			
				X							
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)					
				3"		821.23					
Condiciones de operación							Estado Físico				
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal					Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
290 psi		Amb.		4,119.64 m3/h			En el recipiente				
							En el punto de fuga			X	
Tipo de Fuga					Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
X					X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique			
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio	Elevación del punto de liberación (m)	Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)					
0.6"			0	0							
Dirección de la fuga								Tipo de liberación			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua	Masiva			
X						X				
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)				
3600				79.2		0.59				
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica			Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10 1.0 0.5		
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	< 10	< 10	< 10	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.

Escenario No. 7

E7.T.LRE2

Peor Caso

I.DATOS GENERALES											
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA		
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN										
II.DATOS DEL ESCENARIO											
Clave	E7.T.LRE2			Tipo de Caso				Región de Riesgo			
Descripción	Fuga por ruptura total de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable		
				X				X			
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación											
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica			
X				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)	X					
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)											
Nombre de la sustancia:			Gas Natural								
Composición				Propiedades							
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)	
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND	
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN											
Tipo de recipiente											
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)			
				X							
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)					
				3"		1,354.31					
Condiciones de operación								Estado Físico			
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal					Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
290 psi		Amb.		3,435.80 m3/h				En el recipiente			
								En el punto de fuga		X	
Tipo de Fuga						Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:					
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)		Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)		
	X					X					
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique			
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio	Elevación del punto de liberación (m)	Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)					
3"			0	0							
Dirección de la fuga								Tipo de liberación			
Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea	Inclinada	Grados			Continua	Masiva		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

				contra									
X								X					
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)					Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)						
3600					4,291		14.75						
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO													
Estabilidad atmosférica					D								
Temperatura atmosférica (°C)					25								
Presión atmosférica (mmHg)					760								
Porcentaje de humedad relativa					83.77%								
Direcciones dominantes y velocidad del viento					Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)								
Tipo de suelo (rugosidad empleada)					Urban or Forest								
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)													
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica				Radios por sobrepresión						
			Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento			
IDLH	TLV15 min	TLV8h									psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm									3 - 10	1.0	0.5
m				m				m					
			Dardo de fuego (Jet fire)	10	14	25	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	LOC	24	34			
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE						
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE						
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE						
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)						
							Explosión física de recipiente a alta presión						

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)

CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)

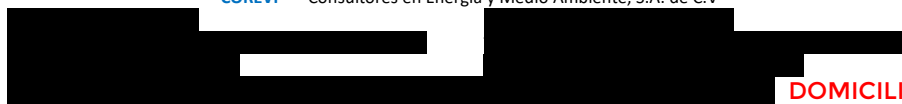
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.

BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)

LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Escenario No. 8
E8.T.LRE2
Caso más probable

I.DATOS GENERALES											
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020		Software de Simulación:	ALOHA			
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN										
II.DATOS DEL ESCENARIO											
Clave	E8.T.LRE2			Tipo de Caso				Región de Riesgo			
Descripción	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alternativo	No Tolerable	ALARP	Tolerable		
					X			X			
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación											
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica			
				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)						
X					X						
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)											
Nombre de la sustancia:			Gas Natural								
Composición				Propiedades							
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)	
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND	
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN											
Tipo de recipiente											
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)			
				X							
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)					
				3"		1,354.31					
Condiciones de operación								Estado Físico			
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal						Líquido	Vapor
290 psi		Amb.		3,435.80 m3/h				En el recipiente			
								En el punto de fuga			X
Tipo de Fuga					Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
X					X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique			
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio		Elevación del punto de liberación (m)		Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)			
0.6"				0		0					
Dirección de la fuga								Tipo de liberación			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua	Masiva			
X						X				
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)				
3600				421		2.36				
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica			Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10	1.0	0.5
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	< 10	< 10	< 10	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Escenario No. 9

E9.T.LRR1

Peor Caso

I.DATOS GENERALES											
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020		Software de Simulación:	ALOHA			
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN										
II.DATOS DEL ESCENARIO											
Clave	E9.T.LRR1			Tipo de Caso			Región de Riesgo				
Descripción	Fuga por ruptura total de la tubería de 6" para servicio a nuevos puntos de entrega industriales, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alternativo	No Tolerable	ALARP	Tolerable		
				X				X			
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación											
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica			
				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)						
X					X						
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)											
Nombre de la sustancia:			Gas Natural								
Composición				Propiedades							
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)	
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND	
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN											
Tipo de recipiente											
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)			
				X							
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)					
				6"		1,181.549					
Condiciones de operación							Estado Físico				
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal					Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
290 psi		Amb.		10,265.05 m3/h			En el recipiente				
							En el punto de fuga			X	
Tipo de Fuga					Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
	X				X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique			
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio		Elevación del punto de liberación (m)		Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)			
6"				0		0					



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Dirección de la fuga						Tipo de liberación				
Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua	Masiva			
X						X				
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)				
3600				27,826		59.00				
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica			Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10	1.0	0.5
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	10	30	55	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	LOC	60	85
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.

Escenario No. 10
E10.T.LRR1
Caso más probable

I.DATOS GENERALES											
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020		Software de Simulación:	ALOHA			
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN										
II.DATOS DEL ESCENARIO											
Clave	E10.T.LRR1			Tipo de Caso				Región de Riesgo			
Descripción	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a nuevos puntos de entrega industriales, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable		
					X			X			
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación											
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Exposición de nube de vapor		Exposición física de recipiente a alta presión		Nube tóxica			
X				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)	X					
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)											
Nombre de la sustancia:			Gas Natural								
Composición				Propiedades							
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)	
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND	
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN											
Tipo de recipiente											
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)			
				X							
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)					
				6"		1,181.549					
Condiciones de operación								Estado Físico			
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal						Líquido	Vapor
290 psi		Amb.		10,265.05 m3/h				En el recipiente			
								En el punto de fuga			X
Tipo de Fuga					Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
X					X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique			
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio		Elevación del punto de liberación (m)		Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)			
1.2"				0		0					
Dirección de la fuga								Tipo de liberación			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua	Masiva			
X						X				
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)				
3600				414		0.13				
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica			Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10	1.0	0.5
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	< 10	< 10	< 10	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.

Escenario No. 11

E11.T.LRR2

Peor Caso

I.DATOS GENERALES												
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA			
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN											
II.DATOS DEL ESCENARIO												
Clave	E11.T.LRR2			Tipo de Caso				Región de Riesgo				
Descripción	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para interconexión a Caseta de Baja, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable			
				X				X				
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación												
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica				
X				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)	X						
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)												
Nombre de la sustancia:			Gas Natural									
Composición				Propiedades								
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)		
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND		
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN												
Tipo de recipiente												
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)				
				X								
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)						
				2"		987.00						
Condiciones de operación								Estado Físico				
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal						Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
290 psi		Amb.		58.99 m3/h				En el recipiente				
								En el punto de fuga			X	
Tipo de Fuga						Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)		Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
	X					X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique				
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio	Elevación del punto de liberación (m)		Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)					
2"			0		0							
Dirección de la fuga								Tipo de liberación				
Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea	Inclinada	Grados			Continua	Masiva			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

				contra						
X								X		
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)					Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)			
3600					1,733		6.55			
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica					D					
Temperatura atmosférica (°C)					25					
Presión atmosférica (mmHg)					760					
Porcentaje de humedad relativa					83.77%					
Direcciones dominantes y velocidad del viento					Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)					
Tipo de suelo (rugosidad empleada)					Urban or Forest					
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica				Radios por sobrepresión			
			Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
Alto Riesgo	Amortiguamiento			IDLH	TLV15 min	TLV8h		psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		kW/m2		psi				
m				12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10 1.0 0.5		
			m				m			
			Dardo de fuego (Jet fire)	10	10	16	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	LOC	15	21
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)

CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)

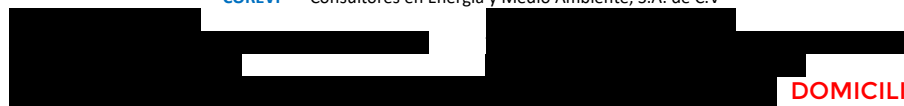
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.

BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)

LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Escenario No. 12
E12.T.LRR2
Caso más probable

I.DATOS GENERALES											
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA		
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN										
II.DATOS DEL ESCENARIO											
Clave	E12.T.LRR2			Tipo de Caso				Región de Riesgo			
Descripción	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para interconexión a Caseta de Baja, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable		
					X			X			
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación											
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Exposición de nube de vapor		Exposición física de recipiente a alta presión		Nube tóxica			
				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)						
X					X						
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)											
Nombre de la sustancia:			Gas Natural								
Composición				Propiedades							
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)	
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND	
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN											
Tipo de recipiente											
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)			
				X							
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)					
				2"		987.00					
Condiciones de operación								Estado Físico			
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal						Líquido	Vapor
290 psi		Amb.		58.99 m3/h				En el recipiente			
								En el punto de fuga			X
Tipo de Fuga					Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
X					X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique			
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio	Elevación del punto de liberación (m)	Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)					
0.40"			0	0							
Dirección de la fuga								Tipo de liberación			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua	Masiva			
X						X				
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)				
3600				24.60		0.26				
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica			Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10	1.0	0.5
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	< 10	< 10	< 10	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.

Escenario No. 13

E13.T.LRR2

Peor Caso

I.DATOS GENERALES												
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA			
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN											
II.DATOS DEL ESCENARIO												
Clave	E13.T.LRR2			Tipo de Caso				Región de Riesgo				
Descripción	Fuga por ruptura total de la tubería de 4" para distribución a usuarios domésticos, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable			
				X				X				
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación												
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica				
X				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)	X						
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)												
Nombre de la sustancia:			Gas Natural									
Composición				Propiedades								
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)		
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND		
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN												
Tipo de recipiente												
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)				
				X								
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)						
				4"		614.50						
Condiciones de operación								Estado Físico				
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal						Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
60 psi		Amb.		58.99 m3/h				En el recipiente				
								En el punto de fuga			X	
Tipo de Fuga						Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)		Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
	X					X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique				
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio	Elevación del punto de liberación (m)		Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)					
4"			0		0							
Dirección de la fuga								Tipo de liberación				
Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea	Inclinada	Grados			Continua		Masiva		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

			contra																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
X						X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
3600				2,720		4.42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Estabilidad atmosférica				D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Temperatura atmosférica (°C)				25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Presión atmosférica (mmHg)				760																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Porcentaje de humedad relativa				83.77%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica				Radios por sobrepresión																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
			Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Alto Riesgo	Amortiguamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Alto Riesgo	Amortiguamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm	12.5 – 37.5	5.0	1.4	3 - 10	1.0	0.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
m			m			m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
			Dardo de fuego (Jet fire)	10	13	23	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	LOC	18	26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)

CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)

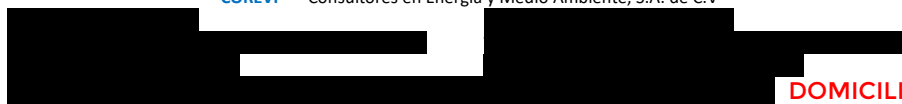
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.

BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)

LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Escenario No. 14
E14.T.LRR2
Caso más probable

I.DATOS GENERALES											
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020		Software de Simulación:	ALOHA			
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN										
II.DATOS DEL ESCENARIO											
Clave	E14.T.LRR2			Tipo de Caso				Región de Riesgo			
Descripción	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 4" para distribución a usuarios domésticos, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable		
					X			X			
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación											
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Exposición de nube de vapor		Exposición física de recipiente a alta presión		Nube tóxica			
X				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)	X					
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)											
Nombre de la sustancia:			Gas Natural								
Composición				Propiedades							
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)	
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND	
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN											
Tipo de recipiente											
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)			
				X							
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)					
				4"		614.50					
Condiciones de operación								Estado Físico			
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m³/h o L/h) cond. Estándar o Normal						Líquido	Vapor
60 psi		Amb.		58.99 m³/h				En el recipiente			
								En el punto de fuga			X
Tipo de Fuga					Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
X					X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique			
Diámetro (cm o plg)		Área cm² o plg²		Coef. de pérdida del orificio		Elevación del punto de liberación (m)		Altura hidráulica (m)		Área del dique (m²)	
0.80"						0		0			
Dirección de la fuga								Tipo de liberación			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua	Masiva			
X						X				
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)				
3600				39.60		0.18				
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica			Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10 1.0 0.5		
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	< 10	< 10	< 10	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.

Escenario No. 15

E15.T.LRR2

Peor Caso

I.DATOS GENERALES											
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA		
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN										
II.DATOS DEL ESCENARIO											
Clave	E15.T.LRR2			Tipo de Caso				Región de Riesgo			
Descripción	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 1, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable		
				X				X			
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación											
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica			
X				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)	X					
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)											
Nombre de la sustancia:			Gas Natural								
Composición				Propiedades							
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)	
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND	
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN											
Tipo de recipiente											
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)			
				X							
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)					
				2"		845.00					
Condiciones de operación							Estado Físico				
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal					Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
60 psi		Amb.		58.99 m3/h			En el recipiente				
							En el punto de fuga			X	
Tipo de Fuga					Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
	X				X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique			
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio	Elevación del punto de liberación (m)	Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)					
2"			0	0							
Dirección de la fuga								Tipo de liberación			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua	Masiva			
X						X				
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)				
3600				379		1.10				
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica			Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10 1.0 0.5		
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	10	10	10	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.

Escenario No. 16
E16.T.LRR2
Caso más probable

I.DATOS GENERALES											
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA		
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN										
II.DATOS DEL ESCENARIO											
Clave	E16.T.LRR2			Tipo de Caso				Región de Riesgo			
Descripción	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 1, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable		
					X			X			
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación											
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica			
				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)						
X					X						
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)											
Nombre de la sustancia:			Gas Natural								
Composición				Propiedades							
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)	
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND	
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN											
Tipo de recipiente											
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)			
				X							
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)					
				2"		845.00					
Condiciones de operación								Estado Físico			
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal					Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
60 psi		Amb.		58.99 m3/h				En el recipiente			
								En el punto de fuga		X	
Tipo de Fuga						Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:					
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)		Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)		
X						X					
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique			
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio		Elevación del punto de liberación (m)				Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)	
0.40"				0				0			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

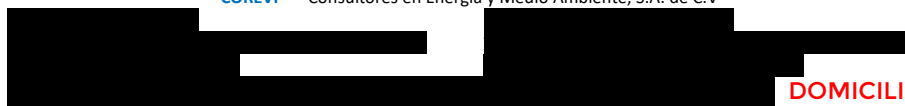
DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Dirección de la fuga						Tipo de liberación				
Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua	Masiva			
X						X				
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)				
3600				5.35		0.04				
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica			Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10	1.0	0.5
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	< 10	< 10	< 10	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Escenario No. 17

E17.T.LRR2

Peor Caso

I.DATOS GENERALES											
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA		
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN										
II.DATOS DEL ESCENARIO											
Clave	E17.T.LRR2			Tipo de Caso				Región de Riesgo			
Descripción	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 2, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable		
				X				X			
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación											
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica			
X				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)	X					
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)											
Nombre de la sustancia:			Gas Natural								
Composición				Propiedades							
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)	
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND	
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN											
Tipo de recipiente											
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)			
				X							
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)					
				2"		532.00					
Condiciones de operación								Estado Físico			
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal						Líquido	Vapor
60 psi		Amb.		58.99 m3/h				En el recipiente			
								En el punto de fuga			X
Tipo de Fuga					Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
	X				X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique			
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2)	Coef. de pérdida del orificio	Elevación del punto de liberación (m)	Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)					
2"			0	0							
Dirección de la fuga								Tipo de liberación			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

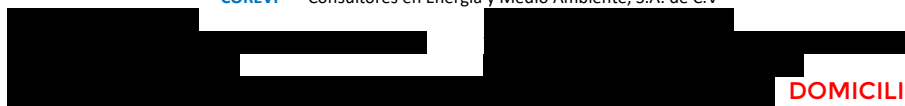
DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua	Masiva			
X						X				
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)				
3600				476		1.11				
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica			Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10	1.0	0.5
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	10	10	11	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Escenario No. 18
E18.T.LRR2
Caso más probable

I.DATOS GENERALES											
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA		
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN										
II.DATOS DEL ESCENARIO											
Clave	E18.T.LRR2			Tipo de Caso				Región de Riesgo			
Descripción	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 2, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable		
					X			X			
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación											
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica			
				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)						
X					X						
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)											
Nombre de la sustancia:			Gas Natural								
Composición				Propiedades							
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)	
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND	
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN											
Tipo de recipiente											
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)			
				X							
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)					
				2"		532.00					
Condiciones de operación								Estado Físico			
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal					Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
60 psi		Amb.		58.99 m3/h				En el recipiente			
								En el punto de fuga		X	
Tipo de Fuga						Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:					
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)		Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)		
X						X					
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique			
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio		Elevación del punto de liberación (m)				Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)	
0.40"				0				0			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Dirección de la fuga						Tipo de liberación				
Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua	Masiva			
X						X				
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)				
3600				5.35		0.04				
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica			Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10	1.0	0.5
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	< 10	< 10	< 10	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.

Escenario No. 19

E19.T.LRR2

Peor Caso

I.DATOS GENERALES											
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA		
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN										
II.DATOS DEL ESCENARIO											
Clave	E19.T.LRR2			Tipo de Caso				Región de Riesgo			
Descripción	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Sur, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable		
				X				X			
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación											
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica			
X				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)	X					
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)											
Nombre de la sustancia:			Gas Natural								
Composición				Propiedades							
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)	
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND	
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN											
Tipo de recipiente											
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)			
				X							
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)					
				2"		312.00					
Condiciones de operación								Estado Físico			
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal					Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
60 psi		Amb.		58.99 m3/h				En el recipiente			
								En el punto de fuga		X	
Tipo de Fuga					Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
	X				X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique			
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio	Elevación del punto de liberación (m)	Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)					
2"			0	0							
Dirección de la fuga								Tipo de liberación			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua	Masiva			
X						X				
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)				
3600				619		1.11				
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica			Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10	1.0	0.5
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	10	10	11	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.

Escenario No. 20
E20.T.LRR2
Caso más probable

I.DATOS GENERALES											
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA		
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN										
II.DATOS DEL ESCENARIO											
Clave	E20.T.LRR2			Tipo de Caso				Región de Riesgo			
Descripción	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Sur, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable		
					X			X			
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación											
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica			
				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)						
X					X						
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)											
Nombre de la sustancia:			Gas Natural								
Composición				Propiedades							
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)	
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND	
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN											
Tipo de recipiente											
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)			
				X							
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)					
				2"		312.00					
Condiciones de operación								Estado Físico			
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal					Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
60 psi		Amb.		58.99 m3/h				En el recipiente			
								En el punto de fuga		X	
Tipo de Fuga						Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:					
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)		Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)		
X						X					
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique			
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio		Elevación del punto de liberación (m)				Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)	
0.40"				0				0			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Dirección de la fuga						Tipo de liberación				
Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua	Masiva			
X						X				
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)				
3600				8.79		0.04				
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica			Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10	1.0	0.5
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	< 10	< 10	< 10	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.

Escenario No. 21

E21.IS.EMR1

Caso alternativo

I.DATOS GENERALES											
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA		
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN										
II.DATOS DEL ESCENARIO											
Clave	E21.IS.EMR1			Tipo de Caso				Región de Riesgo			
Descripción	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 1, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alternativo	No Tolerable	ALARP	Tolerable		
						X		X			
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación											
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica			
				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)						
X					X						
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)											
Nombre de la sustancia:			Gas Natural								
Composición				Propiedades							
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)	
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND	
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN											
Tipo de recipiente											
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)			
				X							
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)					
				6"		30.48					
Nota: Para poder realizar la modelación en el software Aloha, se ajusta la longitud de la tubería a 200X el diámetro (20.32 m)											
Condiciones de operación							Estado Físico				
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal					Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
45 psi		Amb.		5,266.91 m3/h			En el recipiente				
							En el punto de fuga			X	
Tipo de Fuga					Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
	X				X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique			
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio	Elevación del punto de liberación (m)	Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)					
6"			0	0							
Dirección de la fuga								Tipo de liberación			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados		Continua	Masiva					
X							X						
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)							
3600				18,828		6.73							
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO													
Estabilidad atmosférica				D									
Temperatura atmosférica (°C)				25									
Presión atmosférica (mmHg)				760									
Porcentaje de humedad relativa				83.77%									
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)									
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest									
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)													
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica				Radios por sobrepresión						
			Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento			
Alto Riesgo		Alto Riesgo									Alto Riesgo		
Amortiguamiento		Amortiguamiento									Amortiguamiento		
Amortiguamiento		Amortiguamiento									Amortiguamiento		
Amortiguamiento		Amortiguamiento									Amortiguamiento		
Alto Riesgo	Amortiguamiento												
IDLH	TLV15 min	TLV8h	kW/m2				psi						
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm	12.5 – 37.5 5.0 1.4				3 - 10 1.0 0.5						
m			m				m						
			Dardo de fuego (Jet fire)	10	24	45	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	LOC	53	68			
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE						
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE						
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE						
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)						

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)

CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)

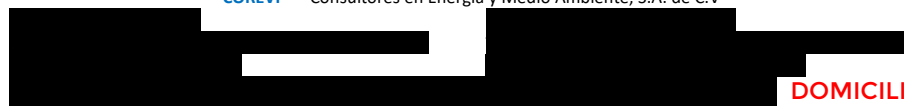
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.

BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)

LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



**DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

Escenario No. 22

E22.IS.EMR2

Caso alterno

I.DATOS GENERALES											
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA		
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN										
II.DATOS DEL ESCENARIO											
Clave	E22.IS.EMR2			Tipo de Caso				Región de Riesgo			
Descripción	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 2, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alternativo	No Tolerable	ALARP	Tolerable		
						X		X			
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación											
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica			
				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)						
X					X						
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)											
Nombre de la sustancia:				Gas Natural							
Composición				Propiedades							
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)	
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND	
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN											
Tipo de recipiente											
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)			
				X							
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)					
				3"		17.46					
Condiciones de operación								Estado Físico			
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal					Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
45 psi		Amb.		683.84 m3/h				En el recipiente			
								En el punto de fuga		X	
Tipo de Fuga					Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Libерación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
	X				X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique			
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio		Elevación del punto de liberación (m)		Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)			
3"				0		0					
Dirección de la fuga							Tipo de liberación				
Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados		Continua	Masiva			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

X							X			
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)			Tasa de liberación (kg/s)			
3600				3,205			0.88			
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica			Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10	1.0	0.5
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	10	11	21	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	LOC	20	27
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



**DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

Escenario No. 23

E23.IS.EMR3

Caso alterno

I.DATOS GENERALES												
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA			
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN											
II.DATOS DEL ESCENARIO												
Clave	E23.IS.EMR3			Tipo de Caso				Región de Riesgo				
Descripción	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 3, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alternativo	No Tolerable	ALARP	Tolerable			
						X		X				
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación												
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica				
				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)							
X					X							
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)												
Nombre de la sustancia:				Gas Natural								
Composición				Propiedades								
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)		
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND		
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN												
Tipo de recipiente												
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)				
				X								
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)						
				3"		230.42						
Condiciones de operación								Estado Físico				
Presión (kg/cm ² , psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal						Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
30 psi		Amb.		687.17 m3/h				En el recipiente				
								En el punto de fuga			X	
Tipo de Fuga						Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Libерación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)		Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
	X					X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique				
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio		Elevación del punto de liberación (m)		Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)				
3"				0		0						
Dirección de la fuga								Tipo de liberación				
Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados			Continua	Masiva			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

X								X		
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)					Inventario fugado (kg)			Tasa de liberación (kg/s)		
3600					956			0.88		
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica					D					
Temperatura atmosférica (°C)					25					
Presión atmosférica (mmHg)					760					
Porcentaje de humedad relativa					83.77%					
Direcciones dominantes y velocidad del viento					Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)					
Tipo de suelo (rugosidad empleada)					Urban or Forest					
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Modelo	Radios por radiación térmica			Modelo	Radios por sobrepresión		
Alto Riesgo	Amortiguamiento			Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento		Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10	1.0	0.5
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	10	10	15	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	LOC	11	15
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Escenario No. 24

E24.IS.EMR4

Caso alterno

I.DATOS GENERALES										
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020		Software de Simulación:	ALOHA		
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN									
II.DATOS DEL ESCENARIO										
Clave	E23.IS.EMR3			Tipo de Caso			Región de Riesgo			
Descripción	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 4, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alternativo	No Tolerable	ALARP	Tolerable	
						X		X		
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación										
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica		
				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)					
X					X					
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)										
Nombre de la sustancia:			Gas Natural							
Composición				Propiedades						
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN										
Tipo de recipiente										
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)		
				X						
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)				
				3"		200.10				
Condiciones de operación							Estado Físico			
Presión (kg/cm ² , psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal				Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
45 psi		Amb.		2,064.79 m3/h			En el recipiente			
							En el punto de fuga		X	
Tipo de Fuga					Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:					
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)		
	X				X					
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique		
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio	Elevación del punto de liberación (m)	Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)				
3"			0	0						
Dirección de la fuga							Tipo de liberación			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados	Continua	Masiva			
X						X				
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)				
3600				10,674		14.75				
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica			Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10	1.0	0.5
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	10	17	31	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	LOC	39	50
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.

Escenario No. 25

E25.IS.EMR6

Caso alternativo

I.DATOS GENERALES												
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA			
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN											
II.DATOS DEL ESCENARIO												
Clave	E25.IS.EMR6			Tipo de Caso				Región de Riesgo				
Descripción	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 6, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alternativo	No Tolerable	ALARP	Tolerable			
						X		X				
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación												
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor				Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica		
				Confinada (CVCE)		No confinada (UVCE)						
X						X						
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)												
Nombre de la sustancia:				Gas Natural								
Composición				Propiedades								
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)		
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND		
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN												
Tipo de recipiente												
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)				
				X								
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)						
				4"		9.46						
Nota: Para poder realizar la modelación en el software Aloha, se ajusta la longitud de la tubería a 200X el diámetro (20.32 m)												
Condiciones de operación								Estado Físico				
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal						Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
290 psi		Amb.		3,964.43 m3/h				En el recipiente				
								En el punto de fuga			X	
Tipo de Fuga						Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)		Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
	X					X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique				
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio		Elevación del punto de liberación (m)				Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)		
4"				0				0				
Dirección de la fuga								Tipo de liberación				



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados		Continua	Masiva								
X							X									
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)										
3600				52,520		14.58										
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO																
Estabilidad atmosférica				D												
Temperatura atmosférica (°C)				25												
Presión atmosférica (mmHg)				760												
Porcentaje de humedad relativa				83.77%												
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)												
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest												
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)																
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica				Radios por sobrepresión									
			Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento						
Alto Riesgo	Amortiguamiento															
IDLH	TLV15 min	TLV8h									kW/m2			psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm									12.5 – 37.5	5.0	1.4	3 - 10	1.0	0.5
m			m			m										
			Dardo de fuego (Jet fire)	11	33	60	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	LOC	53	75						
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE									
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE									
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE									
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball) Explosión física de recipiente a alta presión									

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)

CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)

Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.

BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)

LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Escenario No. 26

E26.IS.EMR5

Caso alterno

I.DATOS GENERALES											
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA		
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN										
II.DATOS DEL ESCENARIO											
Clave	E26.IS.EMR5			Tipo de Caso				Región de Riesgo			
Descripción	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 5, originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alternativo	No Tolerable	ALARP	Tolerable		
						X		X			
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación											
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica			
				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)						
X					X						
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)											
Nombre de la sustancia:				Gas Natural							
Composición				Propiedades							
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)	
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND	
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN											
Tipo de recipiente											
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)			
				X							
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)					
				6"		1,181.549					
Condiciones de operación								Estado Físico			
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal					Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
290 psi		Amb.		10,265.05 m3/h				En el recipiente			
								En el punto de fuga		X	
Tipo de Fuga					Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Libерación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
	X				X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique			
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2	Coef. de pérdida del orificio		Elevación del punto de liberación (m)		Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)			
6"				0		0					
Dirección de la fuga								Tipo de liberación			
Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea contra	Inclinada	Grados			Continua	Masiva		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

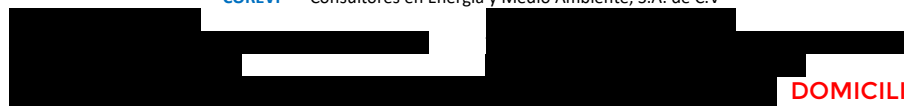
DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

X								X		
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)			Tasa de liberación (kg/s)			
240				266			42.33			
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica				Radios por sobrepresión			
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10	1.0	0.5
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	10	29	52	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	LOC	41	58
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.
BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)
LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Escenario No. 27

E27.IS.EMR7

Caso alterno

I.DATOS GENERALES												
Elaboró:	COREVI			Fecha:	Octubre 2020			Software de Simulación:	ALOHA			
Proyecto:	Sistema de Distribución de Gas Natural DIS-GNP-018 TEXMELUCAN											
II.DATOS DEL ESCENARIO												
Clave	E27.IS.EMR7			Tipo de Caso				Región de Riesgo				
Descripción	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 7 (Caseta de Baja), originada por daños de terceros.			Peor Caso	Caso Más Probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable			
						X		X				
Modelo(s) empleado(s) en la Simulación												
Dardo de fuego (Jet fire)	BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)	Charco de fuego (Pool fire)	Flamazo de nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		Nube tóxica				
X				Confinada (CVCE)	No confinada (UVCE)	X						
III.SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)												
Nombre de la sustancia:			Gas Natural									
Composición				Propiedades								
Nombre del componente	% mol.	% peso	% vol.	LFL %	UFL %	IDLH ppm	TLV (8 h, TWA) ppm	TLV (15min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o kg/m3)	Presión de vapor (kg/cm2, psi, pascales, bares)		
Metano	-	-	83	5	15	6000	1000	-	0.55	ND		
IV.CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN												
Tipo de recipiente												
Cilindro		Esfera		Tubería				Otro (especifique)				
				X								
Altura (m)	Diámetro (m)	Diámetro (m)	Longitud (m)	Diámetro (m o plg.)		Longitud (m)						
				2"		987.00						
Condiciones de operación								Estado Físico				
Presión (kg/cm², psia, Pa, bar)		Temperatura (°C o °F)		Flujo en caso de tubería (m3/h o L/h) cond. Estándar o Normal						Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
290 psi		Amb.		58.99 m3/h				En el recipiente En el punto de fuga			X	
Tipo de Fuga						Tipo de superficie sobre la que se encuentra el recipiente:						
Orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (rotura total)	Liberación en Válvula de alivio	Cizalla de tubería	Otro (especifique)		Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (especifique)			
	X					X						
Características Orificio de fuga				Punto de fuga				Dique				
Diámetro (cm o plg)	Área cm2 o plg2)	Coef. de pérdida del orificio	Elevación del punto de liberación (m)		Altura hidráulica (m)		Área del dique (m2)					
2"			0		0							
Dirección de la fuga								Tipo de liberación				
Vertical	Horizontal	Hacia abajo	Golpea	Inclinada	Grados			Continua		Masiva		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

			contra							
X						X				
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que deja de emitir debido a una acción de control o bien al agotamiento del inventario) (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)				
360				24.7		6.55				
V.CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y TIPO DE SUELO										
Estabilidad atmosférica				D						
Temperatura atmosférica (°C)				25						
Presión atmosférica (mmHg)				760						
Porcentaje de humedad relativa				83.77%						
Direcciones dominantes y velocidad del viento				Proviene del Noroeste a una velocidad promedio de 4.17 m/s (15 km/h)						
Tipo de suelo (rugosidad empleada)				Urban or Forest						
VI. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)										
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica			Radios por sobrepresión				
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	TLV15 min	TLV8h		kW/m2				psi		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5 – 37.5	5.0	1.4		3 - 10	1.0	0.5
m				m				m		
			Dardo de fuego (Jet fire)	10	10	16	Explosión temprana (Early explosion) de UVCE	LOC	12	17
			Charco de fuego temprano (Early pool fire)				Explosión temprana (Early explosion) de CVCE			
			Charco de fuego tardío (Late pool fire)				Ignición tardía (Late Ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash fire) de nube de vapor				Ignición tardía (Late Ignition) de CVCE			
			BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)				BLEVE/ Bola de fuego (Fire ball)			
							Explosión física de recipiente a alta presión			

UVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor No confinada (Unconfined Vapor Cloud Explosion)

CVCE: Por sus siglas en inglés Explosión de Nube de vapor confinada (Confined Vapor Cloud Explosion)

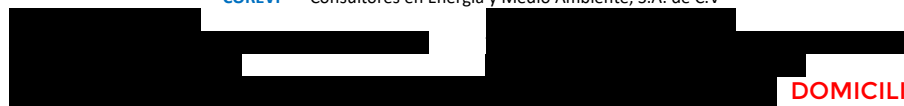
Explosión física de recipiente a alta presión: Falla catastrófica de un recipiente, sometido a una presión interna superior a su resistencia.

BLEVE: Por sus siglas en inglés explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido (Boiling liquid expanding vapour explosion)

LOC = Level of Concern (nivel de preocupación). Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS SIMULACIONES DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO.

Los resultados obtenidos de los escenarios de riesgo modelados previamente, se presentan en la siguiente tabla a manera de resumen.

Escenario	Nodo	Descripción	Clase de evento(*)	Clave	Caso	Distancias a las que se alcanzan las zonas intermedias de salvaguarda					
						Efectos por radiación térmica			Efectos por explosividad		
						Alto Riesgo por daño a equipos - Rango de 12.5 kW/m ² a 37.5 kW/m ²	Riesgo 5 kW/m ² (m)	Amortiguamiento 1.4 KW/m ² (m)	Alto Riesgo por daño a equipos Rango de 3 psi a 10 psi	Riesgo 1 psi (m)	Amortiguamiento o 0.5 psi (m)
1	LI	Fuga por ruptura total de la tubería de 8" en Línea de interconexión, originada por daños de terceros.	CHOF	E1.T.LI	Peor caso	36	98	180			
			UVCE						LOC	151	232
2	LI	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 8" en Línea de interconexión, originada por daños de terceros.	CHOF	E2.T.LI	Más probable	10	15	28			
			UVCE						LOC	49	65
3	LRE1	Fuga por ruptura total de la tubería	CHOF	E3.T.LRE1	Peor caso	10	30	54			



Escenario	Nodo	Descripción	Clase de evento(*)	Clave	Caso	Distancias a las que se alcanzan las zonas intermedias de salvaguarda					
						Efectos por radiación térmica			Efectos por explosividad		
						Alto Riesgo por daño a equipos - Rango de 12.5 kW/m ² a 37.5 kW/m ²	Riesgo 5 kW/m ² (m)	Amortiguamiento 1.4 KW/m ² (m)	Alto Riesgo por daño a equipos Rango de 3 psi a 10 psi	Riesgo 1 psi (m)	Amortiguamiento 0.5 psi (m)
		de 6" para servicio a punto de entrega 1, originada por daños de terceros.	UVCE						LOC	58	82
4	LRE1	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a punto de entrega 1, originada por daños de terceros.	CHOF	E4.T.LRE1	Más probable	< 10	< 10	< 10			
			UVCE						LOC	< 10	13
5	LRE2	Fuga por ruptura total de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.	CHOF	E5.T.LRE2	Peor caso	10	14	26			
			UVCE						LOC	LOC	22



Escenario	Nodo	Descripción	Clase de evento(*)	Clave	Caso	Distancias a las que se alcanzan las zonas intermedias de salvaguarda					
						Efectos por radiación térmica			Efectos por explosividad		
						Alto Riesgo por daño a equipos - Rango de 12.5 kW/m ² a 37.5 kW/m ²	Riesgo 5 kW/m ² (m)	Amortiguamiento 1.4 KW/m ² (m)	Alto Riesgo por daño a equipos Rango de 3 psi a 10 psi	Riesgo 1 psi (m)	Amortiguamiento o 0.5 psi (m)
6	LRE2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a punto de entrega 1, originada por daños de terceros.	CHOF	E6.T.LRE2	Más probable	< 10	< 10	< 10			
			UVCE						Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
7	LRE2	Fuga por ruptura total de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.	CHOF	E7.T.LRE2	Peor caso	10	14	25			
			UVCE						LOC	24	34
8	LRE2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro	CHOF	E8.T.LRE2	Más probable	< 10	< 10	< 10			



Escenario	Nodo	Descripción	Clase de evento(*)	Clave	Caso	Distancias a las que se alcanzan las zonas intermedias de salvaguarda					
						Efectos por radiación térmica			Efectos por explosividad		
						Alto Riesgo por daño a equipos - Rango de 12.5 kW/m² a 37.5 kW/m²	Riesgo 5 kW/m² (m)	Amortiguamiento 1.4 KW/m² (m)	Alto Riesgo por daño a equipos Rango de 3 psi a 10 psi	Riesgo 1 psi (m)	Amortiguamiento 0.5 psi (m)
		equivalente de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.	UVCE						Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
9	LRR1	Fuga por ruptura total de la tubería de 6" para servicio a nuevos puntos de entrega industriales, originada por daños de terceros.	CHOF	E9.T.LRR1	Peor caso	10	30	55			
			UVCE						LOC	60	85
10	LRR1	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a nuevos puntos de entrega	CHOF	E10.T.LRR1	Más probable	< 10	< 10	< 10			
			UVCE						Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		



Escenario	Nodo	Descripción	Clase de evento(*)	Clave	Caso	Distancias a las que se alcanzan las zonas intermedias de salvaguarda					
						Efectos por radiación térmica			Efectos por explosividad		
						Alto Riesgo por daño a equipos - Rango de 12.5 kW/m ² a 37.5 kW/m ²	Riesgo 5 kW/m ² (m)	Amortiguamiento 1.4 KW/m ² (m)	Alto Riesgo por daño a equipos Rango de 3 psi a 10 psi	Riesgo 1 psi (m)	Amortiguamiento 0.5 psi (m)
		industriales, originada por daños de terceros.									
11	LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para interconexión a Caseta de Baja, originada por daños de terceros.	CHOF	E11.T.LRR2	Peor caso	10	10	16			
			UVCE						LOC	15	21
12	LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para interconexión a Caseta de Baja, originada por daños de terceros.	CHOF	E12.T.LRR2	Más probable	< 10	< 10	< 10			
			UVCE						Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
13	LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería	CHOF	E13.T.LRR2	Peor caso	10	13	23			



Escenario	Nodo	Descripción	Clase de evento(*)	Clave	Caso	Distancias a las que se alcanzan las zonas intermedias de salvaguarda					
						Efectos por radiación térmica			Efectos por explosividad		
						Alto Riesgo por daño a equipos - Rango de 12.5 kW/m² a 37.5 kW/m²	Riesgo 5 kW/m² (m)	Amortiguamiento 1.4 KW/m² (m)	Alto Riesgo por daño a equipos Rango de 3 psi a 10 psi	Riesgo 1 psi (m)	Amortiguamiento 0.5 psi (m)
		de 4" para distribución a usuarios domésticos, originada por daños de terceros.	UVCE						LOC	18	26
14	LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 4" para distribución a usuarios domésticos, originada por daños de terceros.	CHOF	E14.T.LRR2	Más probable	< 10	< 10	< 10			
			UVCE						Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
15	LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 1, originada por daños de terceros.	CHOF	E15.T.LRR2	Peor caso	10	10	10			
			UVCE						Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Escenario	Nodo	Descripción	Clase de evento(*)	Clave	Caso	Distancias a las que se alcanzan las zonas intermedias de salvaguarda					
						Efectos por radiación térmica			Efectos por explosividad		
						Alto Riesgo por daño a equipos - Rango de 12.5 kW/m ² a 37.5 kW/m ²	Riesgo 5 kW/m ² (m)	Amortiguamiento 1.4 KW/m ² (m)	Alto Riesgo por daño a equipos Rango de 3 psi a 10 psi	Riesgo 1 psi (m)	Amortiguamiento 0.5 psi (m)
16	LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 1, originada por daños de terceros.	CHOF	E16.T.LRR2	Más probable	< 10	< 10	< 10			
			UVCE						Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
17	LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 2, originada por daños de terceros.	CHOF	E17.T.LRR2	Peor caso	10	10	11			
			UVCE						Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
18	LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro	CHOF	E18.T.LRR2	Más probable	< 10	< 10	< 10			



Escenario	Nodo	Descripción	Clase de evento(*)	Clave	Caso	Distancias a las que se alcanzan las zonas intermedias de salvaguarda					
						Efectos por radiación térmica			Efectos por explosividad		
						Alto Riesgo por daño a equipos - Rango de 12.5 kW/m² a 37.5 kW/m²	Riesgo 5 kW/m² (m)	Amortiguamiento 1.4 KW/m² (m)	Alto Riesgo por daño a equipos Rango de 3 psi a 10 psi	Riesgo 1 psi (m)	Amortiguamiento 0.5 psi (m)
		equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 2, originada por daños de terceros.	UVCE						Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
19	LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Sur, originada por daños de terceros.	CHOF	E19.T.LRR2	Peor caso	10	10	11			
			UVCE						Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		
20	LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos	CHOF	E20.T.LRR2	Más probable	< 10	< 10	< 10			
			UVCE						Ninguna parte de la nube está por encima del Límite Inferior de Explosividad en algún momento		



Escenario	Nodo	Descripción	Clase de evento(*)	Clave	Caso	Distancias a las que se alcanzan las zonas intermedias de salvaguarda					
						Efectos por radiación térmica			Efectos por explosividad		
						Alto Riesgo por daño a equipos - Rango de 12.5 kW/m² a 37.5 kW/m²	Riesgo 5 kW/m² (m)	Amortiguamiento 1.4 KW/m² (m)	Alto Riesgo por daño a equipos Rango de 3 psi a 10 psi	Riesgo 1 psi (m)	Amortiguamiento 0.5 psi (m)
		lado Sur, originada por daños de terceros.									
21	EMR1	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 1, originada por daños de terceros.	CHOF	E21.IS.EMR 1	Caso Alterno	10	24	45			
			UVCE						LOC	53	68
22	EMR2	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 2, originada por daños de terceros.	CHOF	E22.IS.EMR 2	Caso Alterno	10	11	21			
			UVCE						LOC	20	27
23	EMR3	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto	CHOF	E23.IS.EMR 3	Caso Alterno	10	10	15			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Escenario	Nodo	Descripción	Clase de evento(*)	Clave	Caso	Distancias a las que se alcanzan las zonas intermedias de salvaguarda					
						Efectos por radiación térmica			Efectos por explosividad		
						Alto Riesgo por daño a equipos - Rango de 12.5 kW/m ² a 37.5 kW/m ²	Riesgo 5 kW/m ² (m)	Amortiguamiento 1.4 KW/m ² (m)	Alto Riesgo por daño a equipos Rango de 3 psi a 10 psi	Riesgo 1 psi (m)	Amortiguamiento 0.5 psi (m)
		de Entrega 3, originada por daños de terceros.	UVCE						LOC	11	15
24	EMR4	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 4, originada por daños de terceros.	CHOF	E24.IS.EMR 4	Caso Alterno	10	17	31			
			UVCE						LOC	39	50
25	EMR6	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 6, originada por daños de terceros.	CHOF	E25.IS.EMR 6	Caso Alterno	11	33	60			
			UVCE						LOC	53	75
26	EMR5	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 5,	CHOF	E26.IS.EMR 5	Caso Alterno	10	29	52			



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Escenario	Nodo	Descripción	Clase de evento(*)	Clave	Caso	Distancias a las que se alcanzan las zonas intermedias de salvaguarda					
						Efectos por radiación térmica			Efectos por explosividad		
						Alto Riesgo por daño a equipos - Rango de 12.5 kW/m² a 37.5 kW/m²	Riesgo 5 kW/m² (m)	Amortiguamiento 1.4 KW/m² (m)	Alto Riesgo por daño a equipos Rango de 3 psi a 10 psi	Riesgo 1 psi (m)	Amortiguamiento o 0.5 psi (m)
		originada por daños de terceros.	UVCE						LOC	41	58
27	EMR7	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 7 (Caseta de Baja), originada por daños de terceros.	CHOF	E27.IS.EMR 7	Caso Alterno	10	10	16			
			UVCE						LOC	12	17

* Claves de la clase de eventos

Clave	Nombre	Descripción
CHOF	Chorro de fuego (Jet Fire en el idioma inglés)	Si un gas inflamable licuado o comprimido es descargado de un tanque de almacenamiento o de una tubería, el material descargado a través de un orificio o ruptura formaría una descarga a presión del tipo chorro, el cual se mezcla con el aire. Si el material entra en contacto con una fuente de ignición, ignita y entonces ocurre un chorro de fuego.
UVCE	Explosión por una Nube de Vapor (Vapor Cloud Explosion en el idioma inglés)	Puede definirse simplemente como una explosión que ocurre en el aire y causa daños por efecto de ondas de sobrepresión. Comienza con una descarga de una gran cantidad de líquido que se evapora o gas inflamable de un tanque o tubería y se dispersa en la atmósfera, de toda la masa de gas que se dispersa, sólo una parte de esta se encuentra dentro de los límites superior e inferior de explosividad. Esa masa es la que después de encontrar una fuente de ignición genera sobrepresiones por la explosión. Este evento puede ocurrir tanto en lugares confinados como en no confinados. Cuando el evento es no confinado, se le conoce como "Explosión por una Nube de Vapor no Confinada" (UVCE -Unconfined Va or Cloud Explosion en el idioma inglés).
LOC	Level of Concern (nivel de preocupación)	Es un valor umbral de un peligro (toxicidad, inflamabilidad, radiación térmica o sobrepresión); el LOC suele ser el valor por encima del cual puede existir una amenaza para las personas o la propiedad.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

VIII.4. REPRESENTACIÓN EN PLANOS DE LOS RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN

Se anexan las hojas de cálculo de las simulaciones y los planos de radios de afectación de cada uno de los nodos evaluados del proyecto.

VIII.5. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E INTERACCIONES DE RIESGO

VIII.5.1. Análisis de vulnerabilidad

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
E1.T.LI	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, dentro de esta zona de riesgo no se tienen afectaciones evidentes sobre poblaciones cercanas al proyecto.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, dentro de esta zona de riesgo no se tienen afectaciones evidentes sobre poblaciones cercanas al proyecto.	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por
					Instalación de postes de	
	Personal	Radiación	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
		térmica		evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto. Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas. Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
	Instalaciones/producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona, el calor generado afectaría la EMR de Interconexión. No se espera un evento Domino, bajo la consideración que el tren de medición y regulación estará protegido con válvula de relevo con set point a 319 psi.		Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Alto Riesgo	En esta zona de riesgo, no se observan instalaciones externas que puedan resultar afectadas e incrementen los efectos del accidente.		
			Amortiguamiento	En esta zona de riesgo, no se observan instalaciones externas que puedan resultar afectadas e incrementen los efectos del accidente.		
E1.T.LI	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	Sin afectaciones evidentes a núcleos poblacionales cercanos.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	Dentro de la zona de amortiguamiento se observa una zona en proceso de consolidación urbana de San Martín Texmelucan, afectando 14 construcciones con uso habitacional. Los habitantes sufrirían lesiones menores. Pobladores afectados: 56 personas	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	
	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún	La tubería contará con	Realizar la evaluación de la



Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar	
				proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	protección catódica.	protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.	
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico sellado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.	
	Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Se implementarán rutinas de sellaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.	
			Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.	
	Instalaciones/producción	Sobrepresión	Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.		
			Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo, la instalación externa de interés se refiere a la EMR de Interconexión, cuyo tren de medición y regulación no sufriría daños mayores, bajo la consideración que la tubería está diseñada para una cedencia de al menos 35,000 psi, descartándose un evento domino. Acaso los efectos se reflejarían en la demolición de la barda perimetral de protección.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.	
			Amortiguamiento	Dentro de este radio se observan al menos cuatro torres de alta tensión, sin esperar su derrumbamiento, puesto que su diseño se sujeta al cumplimiento de Especificación CFE J1000-50, misma que establece que el acero utilizado en elementos principales debe resistir esfuerzos de 344.70 MPa (aprox. 50,000 psi).	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.		
	E2.T.LI	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, dentro de la zona de riesgo no se tienen afectaciones evidentes sobre poblaciones cercanas al proyecto.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que



Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
			Amortiguamiento	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, dentro de la zona de riesgo no se tienen afectaciones evidentes sobre poblaciones cercanas al proyecto.	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas. Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto. Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
	Instalaciones/producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	En esta zona de riesgo, no se observan instalaciones externas que puedan resultar afectadas e incrementen los efectos del accidente.		

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
E2.T.LI			Alto Riesgo	Dentro de esta zona, el calor generado afectaría la EMR de Interconexión. No se espera un evento Domino, bajo la consideración que el tren de medición y regulación estará protegido con válvula de relevo con set point a 319 psi.		
			Amortiguamiento	En esta zona de riesgo, no se observan instalaciones externas que puedan resultar afectadas e incrementen los efectos del accidente.		
	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	Sin afectaciones evidentes a núcleos poblacionales cercanos.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	Sin afectaciones evidentes a núcleos poblacionales cercanos.		
	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.		
	Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.		
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión	Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo, la instalación externa de interés se refiere a la EMR de Interconexión, cuyo tren de medición y regulación no sufriría daños mayores, bajo la consideración que la tubería está diseñada para una cedencia de al menos 35,000 psi, descartándose un evento domino. Acaso los efectos se reflejarían en la demolición de la		
					Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento
					Se implementará un plan de	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				barda perimetral de protección.	contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se tiene amenaza a instalaciones externas.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
E3.T.LRE1	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	La zona de alto riesgo alcanzaría hasta 2 casas habitación. Los habitantes serían afectados por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	A partir de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha alcanzaría la sección Norte de una empresa del Parque Industrial Quetzálcoatl. Las personas que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m2), de acuerdo al API-521, alcanzarían el umbral del dolor de 60 a 80 segundos aproximadamente.	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	La tubería contará con protección catódica.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpia del ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
				El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	
					Integración y capacitación de	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	personal para atención efectiva de fugas en el ducto. Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.		
	Instalaciones/producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E3.T.LRE1	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	El radio de la zona de alto riesgo afectaría hasta dos casas habitación. Las personas resultarían con lesiones serias o leves por objetos proyectados. Población afectada: 8 personas	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	La zona de amortiguamiento además de las afectaciones a las casas, ocasionaría daños a dos naves de una empresa localizada al Sur. Los		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	Medio Ambiente	Sobrepresión		trabajadores en el sitio resultarían con lesiones menores. Población afectada: 30 personas	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico sellado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
			Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.		El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Se implementarán rutinas de sellado del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	
			Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
	Instalaciones/producción	Sobrepresión	Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
E4.T.LRE1	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	La zona de alto riesgo alcanzaría hasta 2 casas habitación. Los habitantes serían afectados por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	Medio Ambiente	Radiación térmica		alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 8 personas	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	La tubería contará con protección catódica.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
			Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto. Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
	Instalaciones/producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el		

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				riesgo.		
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E4.T.LRE1	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	El radio de la zona de alto riesgo afectaría hasta dos casas habitación. Las personas resultarían con lesiones serias o leves por objetos proyectados. Población afectada: 8 personas	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	La zona de amortiguamiento además de las afectaciones a las casas, ocasionaría daños a dos naves de una empresa localizada al Sur. Los trabajadores en el sitio resultarían con lesiones menores. Población afectada: 20 personas	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.		El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	
			Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión	Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
E5.T.LRE2	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	La zona de alto riesgo alcanzaría hasta 2 casas habitación. Los habitantes serían afectados por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 8 personas	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar	
				cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	prevé la atención a fugas.	cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación. Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.	
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.		
	Instalaciones/producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	En esta zona de riesgo, no se observan instalaciones externas que puedan resultar afectadas e incrementen los efectos del accidente.			
			Alto Riesgo	En esta zona de riesgo, no se observan instalaciones externas que puedan resultar afectadas e incrementen los efectos del accidente.			
			Amortiguamiento	En esta zona de riesgo, no se observan instalaciones externas que puedan resultar afectadas e incrementen los efectos del accidente.			
E5.T.LRE2	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	El radio de la zona de alto riesgo afectaría hasta dos casas habitación. Las personas resultarían con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.	
				Población afectada: 8 personas	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.		
			Amortiguamiento	La zona de amortiguamiento ocasionaría daños a cuatro casas cercanas. Los trabajadores en el sitio resultarían con lesiones menores.	La tubería contará con protección catódica.		Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
				Población afectada: 16 personas	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la		
		Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.		El encargado de mantenimiento



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	Personal	Sobrepresión	Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.		
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión	Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
	E6.T.LRE2	Radiación térmica	Alto Riesgo	La zona de alto riesgo alcanzaría una casa habitación. Los habitantes serían afectados por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
					Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	
				Población afectada: 4 personas		



Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas. Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto. Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto. Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.		
	Instalaciones/producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	En esta zona de riesgo, no se observan instalaciones externas que puedan resultar afectadas e incrementen los efectos del accidente.		

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
E7.T.LRE2 Punto 1 (Zona representativa con presencia de construcciones de uso habitacional e industrial)	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En esta zona de riesgo, no se observan instalaciones externas que puedan resultar afectadas e incrementen los efectos del accidente.		
			Amortiguamiento	En esta zona de riesgo, no se observan instalaciones externas que puedan resultar afectadas e incrementen los efectos del accidente.		
			Alto Riesgo	La zona de alto riesgo alcanzaría hasta 2 casas habitación y una empresa situada al Sur.. Los habitantes serían afectados por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.		
			Amortiguamiento	A partir de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha alcanzaría la nave de una empresa ubicada al Sur. Las personas que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m2), de acuerdo al API-521, alcanzarían el umbral del dolor de 60 a 80 segundos aproximadamente.		
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.		
Personal	Radiación	Alto Riesgo	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico aligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas. Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas. Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.		
				En caso de que al momento de suscitarse el		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
		térmica		evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	prevé la atención a fugas. Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación. Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.		
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	En esta zona de riesgo, no se observan instalaciones externas que puedan resultar afectadas e incrementen los efectos del accidente.		
			Alto Riesgo	En esta zona de riesgo, no se observan instalaciones externas que puedan resultar afectadas e incrementen los efectos del accidente.		
			Amortiguamiento	En esta zona de riesgo, no se observan instalaciones externas que puedan resultar afectadas e incrementen los efectos del accidente.		
E7.T.LRE2 Punto 1 (Zona representativa con presencia de construcciones de uso habitacional e industrial)	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	El radio de la zona de alto riesgo afectaría hasta cuatro casas habitación y la sección Norte de una empresa del Parque Industrial Quetzalcóatl. Los trabajadores en el sitio resultarían con lesiones serias o leves por objetos proyectados. Población afectada: 26 personas (trabajadores y proveedores)	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	La zona de amortiguamiento además de las afectaciones de la zona de alto riesgo afectaría dos casas adicionales, ocasionaría daños a una	La tubería contará con protección catódica.	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar	
				bodega industrial situada al Noroeste, sobre la misma vialidad de Industrial Quetzalcóatl. Los trabajadores en el sitio resultarían con lesiones menores. Población afectada: 34 trabajadores	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.	
	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Se implementarán rutinas de sellado del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.	
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.		
	Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.	
			Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.	
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión	Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.		
			Alto Riesgo	En esta zona de riesgo, no se observan instalaciones externas que puedan resultar afectadas e incrementen los efectos del accidente.			
			Amortiguamiento	En esta zona de riesgo, no se observan instalaciones externas que puedan resultar afectadas e incrementen los efectos del accidente.			
	E8.T.LRE2 Punto 1 (Zona representativa con presencia de construcciones)	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	La zona de alto riesgo alcanzaría una casa habitación. Los habitantes serían afectados por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la
						Determinación del espesor en tubería conforme a la clase	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
de uso habitacional e industrial)				Población afectada: 4 personas	establecida en normatividad.	tubería.
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas. Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.		Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
	Instalaciones/producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	En esta zona de riesgo, no se observan instalaciones externas que puedan resultar		

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				afectadas e incrementen los efectos del accidente.		
			Alto Riesgo	En esta zona de riesgo, no se observan instalaciones externas que puedan resultar afectadas e incrementen los efectos del accidente.		
			Amortiguamiento	En esta zona de riesgo, no se observan instalaciones externas que puedan resultar afectadas e incrementen los efectos del accidente.		
E7.T.LRE2 Punto 2 (Cercano a puntos de entrega 1 y 2)	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha se dirigiría hacia el patio de maniobras de la empresa Global Denim. Las personas que ubiquen dentro de esta zona tendrían quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 2 trabajadores (contratistas de transporte)	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad. La tubería contará con protección catódica.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería. Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
			Amortiguamiento	A partir de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha alcanzaría un almacén de la empresa Global Denim. Las personas que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m2), de acuerdo al API-521, alcanzarían el umbral del dolor de 60 a 80 segundos aproximadamente. Población afectada: 6 trabajadores	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas. Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	de de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto. Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	localizar puntos débiles de operación.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.		Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
	Instalaciones/producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	En esta zona de riesgo, se tiene una tubería de 6" existente y otra de 6" que será instalada como proyecto del sistema de distribución de Gas Natural, ambas enterradas a 60 cm de profundidad, por lo que no se espera daño a las mismas. En cuanto a instalaciones superficiales, el calor generado podría afectar las casetas de los usuarios en comento, aunque no se espera un evento Domino, bajo la consideración que los trenes de medición y regulación estarán protegido con dos válvulas de relevo cada uno.		
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona, el calor generado afectaría la barda al Oeste de un almacén de la empresa Global Denim, sin esperar su derrumbe por afectación estructural, hecho que se fundamenta por tratarse de construcciones con acero de refuerzo y block de concreto, materiales cuya pérdida de resistencia, aún sin protección		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				adicional, es mayor a 37.8 KW/m2 (Storch de Gracia, 1998).		
			Amortiguamiento	En esta zona de riesgo, se el anden de carga de un almacén de la empresa Global Denim, sin esperar su derrumbe por afectación estructural, hecho que se fundamenta por tratarse de construcciones con acero de refuerzo y block de concreto, materiales cuya pérdida de resistencia, aún sin protección adicional, es mayor a 37.8 KW/m2 (Storch de Gracia, 1998).		
E7.T.LRE2 Punto 2 (Cercano a puntos de entrega 1 y 2)	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	El radio de la zona de alto riesgo afectaría principalmente a las instalaciones de las empresas Sky EPS y Global Denim, siendo que está última cuenta con instalaciones tanto al Oeste como al Este del ducto de distribución de Gas Natural. Los trabajadores en el sitio resultarían con lesiones serias o leves por objetos proyectados. Población afectada: 8 personas (trabajadores y proveedores)	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	La zona de amortiguamiento además de las afectaciones a las empresas Sky EPS y Global Denim, ocasionaría daños a una bodega industrial situada al Noroeste, sobre la misma vialidad de Industrial Quetzalcóatl. Los trabajadores en el sitio resultarían con lesiones menores. Población afectada: 6 trabajadores	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto
	Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio,		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión		éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y
			Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.		localizar puntos débiles de operación.
			Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo, las instalaciones externas de interés se refieren a las casetas existentes del sistema de distribución de Gas Natural, mismas que dan servicio a las empresas Sky EPS y Global Denim, cuyos trenes de medición y regulación no sufrirían daños mayores, bajo la consideración que la tubería está diseñada para una cedencia de al menos 35,000 psi, descartándose un evento domino.		
E8.T.LRE2 Punto 2 (Cercano a puntos de entrega 1 y 2)	Población	Radiación térmica	Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha se dirigiría hacia el patio de maniobras de la empresa Global Denim. Las personas que ubiquen dentro de esta zona tendrían quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
				Población afectada: 2 trabajadores (contratistas de transporte)	La tubería contará con protección catódica.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
	Medio Ambiente	Radiación	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural,	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección	

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
		térmica		ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	de fugas. Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto. Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.		
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	En esta zona de riesgo, se tiene una tubería de 6" existente y otra de 6" que será instalada como proyecto del sistema de distribución de Gas Natural, ambas enterradas a 60 cm de profundidad, por lo que no se espera daño a las mismas. En cuanto a instalaciones superficiales, el calor generado podría afectar las casetas de los usuarios en comento, aunque no se espera un evento Domino, bajo la consideración que los trenes de medición y regulación estarán protegido con dos válvulas de relevo cada uno.		



Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
			Alto Riesgo	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo (daño a equipos).		
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo (daño a equipos).		
E7.T.LRE2 Punto 3 (Vértice más cercano al poblado de San Baltazar Temaxcalac)	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha se dirigirá sobre la lateral del Camino a Moyotzingo. Las personas que transiten en ese momento por el sitio serían afectados por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 8 personas	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad. La tubería contará con protección catódica.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería. Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
			Amortiguamiento	A partir de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha se dirigirá sobre la lateral del Camino a Moyotzingo, donde se tiene tránsito habitual de personas. Aquellas que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m2), de acuerdo al API-521, alcanzarían el umbral del dolor de 60 a 80 segundos aproximadamente. Población afectada: 8 personas	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas. Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Localizar puntos débiles de operación. Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.		
	Instalaciones/producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E7.T.LRE2 Punto 3 (Vértice más cercano al poblado de San Baltazar Temascalac)	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	No habría afectación sobre construcciones circundantes.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	El radio de la zona de amortiguamiento afectaría principalmente una casa habitación en la esquina de la calle Benito Juárez. Las personas en el sitio resultarían con lesiones menores. Población afectada: 4 personas		
	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.		
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	Personal	Sobrepresión		proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	recubrimiento externo epóxico oligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas. Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto. Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación. Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión	Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	
			Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
E8.T.LRE2 Punto 3 (Vértice más cercano al poblado de San Baltazar Temaxcalac)	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha se dirigiría sobre la lateral del Camino a Moyotzingo. Las personas que se encuentren en el sitio serían afectadas por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	Medio Ambiente	Radiación térmica		Población afectada: 8 personas	La tubería contará con protección catódica.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.		
			Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E9.T.LRR1 Punto 1 (Cercano a interconexión con tubería de	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha se dirigiría hacia el patio de maniobras de la empresa Global Denim. Las personas que se ubiquen dentro de esta zona tendrían	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
6" existente)				quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 4 trabajadores (contratistas de transporte)	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad. La tubería contará con protección catódica.	información se vea comprometida la integridad de la tubería. Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
			Amortiguamiento	A partir de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha alcanzaría un almacén de la empresa Global Denim. Las personas que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, alcanzarían el umbral del dolor de 60 a 80 segundos aproximadamente. Población afectada: 4 trabajadores	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas. Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica		521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.		
			Alto Riesgo (daño a equipos)	En esta zona de riesgo, se tienen dos tuberías del sistema de distribución de Gas Natural existente, una de ellas de 6" para servicios a la empresa Sky EPS y la otra de 3" para suministro a Global Denim, ambas enterradas a 60 cm de profundidad, por lo que no se espera daño a las mismas. En cuanto a instalaciones superficiales, el calor generado podría afectar las casetas de los usuarios en comento, aunque no se espera un evento Domino, bajo la consideración que los trenes de medición y regulación estarán protegido con dos válvulas de relevo cada uno.		
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona, el calor generado afectaría la pared Oeste de un almacén de la empresa Global Denim, sin esperar su derrumbe por afectación estructural, hecho que se fundamenta por tratarse de construcciones con acero de refuerzo y block de concreto, materiales cuya pérdida de resistencia, aún sin protección adicional, es mayor a 37.8 KW/m2 (Storch de Gracia, 1998).		
			Amortiguamiento	En esta zona de riesgo, se el anden de carga de un almacén de la empresa Global Denim, sin esperar su derrumbe por afectación estructural, hecho que se fundamenta por tratarse de construcciones con acero de refuerzo y block de concreto, materiales cuya pérdida de resistencia, aún sin protección adicional, es mayor a 37.8 KW/m2 (Storch de Gracia, 1998).		
E9.T.LRR1 Punto 1 (Cercano a interconexión)	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	El radio de la zona de alto riesgo afectaría principalmente a las instalaciones de las empresas Sky EPS y Global Denim, siendo que está última cuenta con instalaciones tanto al	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar		
con tubería de 6" existente)				Oeste como al Este del ducto de distribución de Gas Natural. Los trabajadores en el sitio resultarían con lesiones serias o leves por objetos proyectados. Población afectada: 8 personas (trabajadores y proveedores)	tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.		
			Amortiguamiento	La zona de amortiguamiento además de las afectaciones a las empresas Sky EPS y Global Denim, ocasionaría daños a una bodega industrial situada al Noroeste, sobre la misma vialidad de Industrial Quetzalcóatl. Los trabajadores en el sitio resultarían con lesiones menores. Población afectada: 6 trabajadores	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico sellado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.		
			Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	celaje del ducto con detección de fugas. Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.				
	Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.		
			Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.				
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión	Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.			
			Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo, las instalaciones externas de interés se refieren a las casetas existentes del sistema de distribución de Gas Natural, mismas que dan servicio a las empresas Sky EPS y Global Denim, cuyos trenes de medición y regulación no sufrirían daños		Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios		

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				mayores, bajo la consideración que la tubería está diseñada para una cedencia de al menos 35,000 psi, descartándose un evento domino.		correspondiente.
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E10.T.LRR1 Punto 1 (Cercano a interconexión con tubería de 6" existente)	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha se dirigiría hacia el patio de maniobras de la empresa Global Denim. Las personas que se ubiquen dentro de esta zona tendrían quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 2 trabajadores (contratistas de transporte)	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad. La tubería contará con protección catódica.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería. Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico	
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
	Instalaciones/	Radiación	Alto Riesgo (daño a	En esta zona de riesgo, se tienen dos tuberías del		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	producción	térmica	equipos)	sistema de distribución de Gas Natural existente, una de ellas de 6" para servicios a la empresa Sky EPS y la otra de 3" para suministro a Global Denim, ambas enterradas a 60 cm de profundidad, por lo que no se espera daño a las mismas. En cuanto a instalaciones superficiales, el calor generado podría afectar las casetas de los usuarios en comento, aunque no se espera un evento Domino, bajo la consideración que los trenes de medición y regulación estarán protegido con dos válvulas de relevo cada uno.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	localizar puntos débiles de operación. Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Alto Riesgo	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo (daño a equipos).		
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo (daño a equipos).		
E9.T.LRR1 Punto 2 (Derivación de tubería de 3" existente, para servicio a Oxiquímica)	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha se dirigiría hacia un área verde de la empresa Baños Mty, por lo que no se tiene presencia habitual de personas.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	A partir de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha alcanzaría un edificio de oficinas de la empresa Baños Mty. Las personas que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m2), de acuerdo al API-521, alcanzarían el umbral del dolor de 60 a 80 segundos aproximadamente.	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad. La tubería contará con protección catódica.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
				Población afectada: 4 trabajadores	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico	
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. Adicionalmente, se afectarían hasta 11 árboles localizados en un área verde de la empresa Baños Mty. Los individuos arbóreos son de las especies trueno (<i>Ligustrum lucidum</i>) y casuarina	ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas. Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				(<i>Casuarina equisetifolia</i>). Ninguna de la especies se encuentra listada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.	Señalización para indicar la existencia del ducto.	necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
				No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.		
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	En esta zona de riesgo, se tienen una tubería de 3" del sistema de distribución de Gas Natural existente, para servicio a la empresa Oxiquímica, enterrada a 60 cm de profundidad, por lo que no se espera daño a la misma.		
			Alto Riesgo	En esta zona no habría afectación a instalaciones externas.		
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona, el calor generado afectaría la sección Norte de una edificio de oficinas de la empresa Oxiquímica, sin esperar su derrumbe por afectación estructural, hecho que se fundamenta por tratarse de una construcción con acero de refuerzo y block de concreto, materiales		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				cuya pérdida de resistencia, aún sin protección adicional, es mayor a 37.8 KW/m2 (Storch de Gracia, 1998).		
E9.T.LRR1 Punto 2 (Derivación de tubería de 3" existente, para servicio a Oxiquímica)	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	El radio de la zona de alto riesgo afectaría principalmente a las instalaciones de las empresas Baños Mty, Oxiquímica y una planta industrial sin uso actual, afectando principalmente áreas de servicios y oficinas. Los trabajadores en el sitio resultarían con lesiones serias o leves por objetos proyectados. Población afectada: 4 trabajadores	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	La zona de amortiguamiento además de las afectaciones a las empresas Baños Mty, Oxiquímica y una planta industrial sin uso actual, ocasionaría daños a las oficinas de la industria Areslux. Los trabajadores en el sitio resultarían con lesiones menores. Población afectada: 8 trabajadores	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Se implementarán rutinas de sellado del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	
	Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión	Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E10.T.LRR1 Punto 2 (Derivación de tubería de 3" existente, para servicio a Oxiquímica)	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha se dirigiría hacia un área verde de la empresa Baños Mty, por lo que no se tiene presencia habitual de personas.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. Adicionalmente, se afectarían hasta siete árboles localizados en un área verde de la empresa Baños Mty. Los individuos arbóreos son de las especies trueno (<i>Ligustrum lucidum</i>) y casuarina (<i>Casuarina equisetifolia</i>). Ninguna de la especies se encuentra listada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	En esta zona de riesgo, se tiene una tubería de 3" del sistema de distribución de Gas Natural		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				existente, para servicio a la empresa Oxiquímica, enterrada a 60 cm de profundidad, por lo que no se espera daño a la misma.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Alto Riesgo	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo (daño a equipos).		Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo (daño a equipos).		
E9.T.LRR1 Punto 3 (Vértice más cercano al poblado de San Baltazar Temaxcalac)	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha se dirigiría sobre la lateral del Camino a Moyotzingo. Las personas que transiten en ese momento por el sitio serían afectados por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 8 personas	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad. La tubería contará con protección catódica.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería. Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
			Amortiguamiento	A partir de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha se dirigiría sobre la lateral del Camino a Moyotzingo, donde se tiene tránsito habitual de personas. Aquellas que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m2), de acuerdo al API-521, alcanzarían el umbral del dolor de 60 a 80 segundos aproximadamente. Población afectada: 8 personas	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas. Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural,		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.		
	Instalaciones/producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E9.T.LRR1 Punto 3 (Vértice más cercano al poblado de San Baltazar Temaxcalac)	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	El radio de la zona de alto riesgo afectaría principalmente a la caseta de vigilancia de la empresa Rassini y una casa habitación en la esquina de la calle Benito Juárez. Las personas resultarían con lesiones serias o leves por objetos proyectados. Población afectada: 8 personas	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
			Amortiguamiento	La zona de amortiguamiento alcanzaría un taller al interior de la empresa Rassini, además de afectar cuatros casas habitación sobre la Calle Benito Juárez. Las personas en el sitio resultarían con lesiones menores. Población afectada: 8 personas	establecida en normatividad. La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico	tubería. Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión	Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.		
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E10.T.LRR1 Punto 3 (Vértice más	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha se dirigiría sobre la lateral del Camino a Moyotzingo.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
cercano al poblado de San Baltazar Temascalac)				Las personas que se encuentren en el sitio serían afectadas por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Tramo en contingencia.	de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
				Población afectada: 8 personas	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	La tubería contará con protección catódica.	
			Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
				No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Señalización para indicar la existencia del ducto.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		



Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
						correspondiente.
E11.T.LRR2 Punto 1 (A la salida de la EMR Interconexión)	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, dentro de la zona de riesgo no se tienen afectaciones evidentes sobre poblaciones cercanas al proyecto.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, dentro de la zona de riesgo no se tienen afectaciones evidentes sobre poblaciones cercanas al proyecto.	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Instalación de postes de seccionamiento por señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas. Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
	Instalaciones/	Radiación	Alto Riesgo (daño a	Dentro de esta zona, el calor generado afectaría		Verificar que las unidades empleadas para la atención de



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	producción	térmica	equipos)	la EMR de Interconexión. No se espera un evento Domino, bajo la consideración que el tren de medición y regulación estará protegido con válvula de relevo con set point a 319 psi.		emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Alto Riesgo	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de Alto Riesgo (daño a equipos).		
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de Alto Riesgo (daño a equipos).		
E11.T.LRR2 Punto 1 (A la salida de la EMR Interconexión)	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	Sin afectaciones evidentes a núcleos poblacionales cercanos.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	Sin afectaciones evidentes a núcleos poblacionales cercanos.		
	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.		
	Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.		
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión	Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo, la instalación externa de interés se refiere a la EMR de Interconexión, cuyo tren de medición y regulación no sufriría daños mayores, bajo la consideración que la tubería está diseñada para una cedencia de al menos 35,000 psi, descartándose un evento domino. Acaso los		
				Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				efectos se reflejarían en la demolición de la barda perimetral de protección.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se tiene amenaza a instalaciones externas.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
E12.T.LRR2 Punto 1 (A la salida de la EMR Interconexión)	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, dentro de la zona de riesgo no se tienen afectaciones evidentes sobre construcciones cercanas al proyecto.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	La tubería contará con protección catódica.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto. Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona, el calor generado afectaría la EMR de Interconexión. No se espera un evento Domino, bajo la consideración que el tren de medición y regulación estará protegido con válvula de relevo con set point a 319 psi.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Alto Riesgo	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de Alto Riesgo (daño a equipos).		
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de Alto Riesgo (daño a equipos).		
E11.T.LRR2 Punto 2 (Área urbana representativa en la trayectoria del ducto)	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, dentro de la zona de riesgo no se afectaría a construcciones cercanas al proyecto.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	Dentro de la zona de amortiguamiento se afectaría una casa habitación. Los habitantes serían afectados por un flujo térmico cercano a los 1.4 kW/m ² , cuyo tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos. Población afectada: 4 personas	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad. La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				relevancia en el sitio.	Instalación de postes de seccionamiento por señalización para indicar las necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.	
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
				No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.		
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
	Instalaciones/producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E11.T.LRR2 Punto 2 (Área urbana representativa en la trayectoria del	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	El radio de la zona de alto riesgo afectaría dos casas habitación. Las personas resultarían con lesiones serias o leves por objetos proyectados. Población afectada: 8 personas	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los	Determinación del espesor en	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
ducto)	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	establecidos para la zona de alto riesgo. tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpia del ducto.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
	Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	superficie limpia del ducto. Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.		Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión	Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas. Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
E12.T.LRR2 Punto 2	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, dentro de la zona de riesgo	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
(Área urbana representativa en la trayectoria del ducto)	Medio Ambiente	Radiación térmica		no se tienen afectaciones evidentes sobre construcciones cercanas al proyecto.	control para cierre parcial del tramo en contingencia.	cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	
			Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	La tubería contará con protección catódica.	
			Amortiguamiento	No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas. Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	
					Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	
					Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación. Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		



Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
E13.T.LRR2 Punto 1 (Área urbana representativa en la trayectoria del ducto)	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo se afectaría una casa habitación. Los habitantes serían afectados por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 4 personas	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	y combate contra incendios correspondiente. Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	Dentro de la zona de amortiguamiento se afectaría una casa habitación. Los habitantes serían afectados por un flujo térmico cercano a los 1.4 kW/m2, cuyo tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos. Población afectada: 4 personas	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas. Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.		empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.		
	Instalaciones/producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E13.T.LRR2 Punto 1 (Área urbana representativa en la trayectoria del ducto)	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	El radio de la zona de alto riesgo afectaría cuatro casas habitación. Las personas resultarían con lesiones serias o leves por objetos proyectados. Población afectada: 16 personas	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	La zona de amortiguamiento alcanzaría la Escuela Telesecundaria Prof. Lucio Cabañas Barrientos, particularmente una construcción situada en la sección Norte del inmueble. Las personas en el sitio resultarían con lesiones menores. Población afectada: 20 personas		
	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	contempla afectación a comunidades de flora y fauna con algún estatus de especial interés. En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	ocelaje del ducto con detección de fugas. Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones menores.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión	Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E14.T.LRR2 Punto 1 (Área urbana representativa en la trayectoria del ducto)	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo se afectaría una casa habitación. Los habitantes serían afectados por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 4 personas	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	La tubería contará con protección catódica.	
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	
			Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	
	Personal	Radiación térmica	Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E13.T.LRR2 Punto 2 (Área urbana representativa en la trayectoria del ducto)	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo se afectaría la Escuela Primaria Justo Sierra, particularmente en la sección Norte del inmueble. Las personas serían afectadas por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 10 personas	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad. La tubería contará con	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería. Realizar la evaluación de la



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
			Amortiguamiento	Dentro de la zona de amortiguamiento se afectaría un área adicional de la sección Norte de la Escuela Primaria Justo Sierra. Las personas serían afectadas por un flujo térmico cercano a los 1.4 kW/m ² , cuyo tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos. Población afectada: 10 personas	protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de mantenimiento del ducto con detección de fugas. Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas. Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto. Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.		
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas. Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.		Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.		
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E13.T.LRR2 Punto 2 (Área urbana representativa en la trayectoria del ducto)	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo se afectaría la Escuela Primaria Justo Sierra, particularmente en la sección Norte del inmueble, y también se alcanzaría la parte Sur del Panteón Municipal. Las personas resultarían con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
				Población afectada: 10 personas	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	
			Amortiguamiento	Dentro de la zona de amortiguamiento se afectarían áreas adicionales de la sección Norte de la Escuela Primaria Justo Sierra y de la parte Sur del Panteón Municipal. Las personas en el sitio resultarían con lesiones menores.	La tubería contará con protección catódica.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
				Población afectada: 10 personas	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	Supervisar que los conocimientos
	Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión	Amortiguamiento	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones menores.	de fugas en el ducto.	impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
E14.T.LRR2 Punto 2 (Área urbana representativa en la trayectoria del ducto)	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo se afectaría la Escuela Primaria Justo Sierra, particularmente en la sección Norte del inmueble. Las personas serían afectadas por quemaduras de la piel del Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
				Población afectada: 100 personas		
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	La tubería contará con protección catódica.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
				No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de
				En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del	Instalación de postes de señalización para indicar	

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	emergencia durante la operación del ducto. Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
			Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
	Instalaciones/producción	Radiación térmica	Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
E15.T.LRR2 Punto 1 (Área urbana representativa en la trayectoria del ducto)	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo se afectaría hasta cuatro casas habitación. Los habitantes serían afectados por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 16 personas	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	La tubería contará con protección catódica.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección	

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	de fugas. Instalación de postes de señalización para indicar existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto. Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.		
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo se afectaría hasta cuatro casas habitación. Los habitantes serían afectados por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 16 personas	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	La tubería contará con protección catódica.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la	El encargado de mantenimiento

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	superficie limpiada del ducto.	debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	
			Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
	E15.T.LRR2 Punto 2 (Área urbana representativa en la trayectoria del ducto)	Radiación térmica	Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo se afectaría hasta dos casas habitación. Los habitantes serían afectados por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 8 personas	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	La tubería contará con protección catódica.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	conforme a referencias normativas.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
	Instalaciones/producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E16.T.LRR2 Punto 2 (Área urbana representativa en la trayectoria del ducto)	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo se afectaría hasta dos casas habitación. Los habitantes serían afectados por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	Medio Ambiente	Radiación térmica		Población afectada: 8 personas	establecida en normatividad.	tubería.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	La tubería contará con protección catódica.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
			Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	El radio no alcanzaría la zona riparia del Río Atoyac.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E17.T.LRR2	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo se afectaría hasta cuatro casas habitación. Los habitantes serían afectados por quemaduras de la piel de	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

[Redacted Address Block]
DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 16 personas	tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	La tubería contará con protección catódica.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
			Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		



Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
						correspondiente.
E18.T.LRR2	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo se afectaría hasta cuatro casas habitación. Los habitantes serían afectados por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 16 personas	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	La tubería contará con protección catódica.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				riesgo.		emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
E19.T.LRR2	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo se afectaría hasta dos casas habitación. Los habitantes serían afectados por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 8 personas	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	La tubería contará con protección catódica.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el	Realización de simulacros	

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				riesgo.	programados para control de	operación.
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
E20.T.LRR2	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo se afectaría hasta dos casas habitación. Los habitantes serían afectados por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 8 personas	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	La tubería contará con protección catódica.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto. Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Se implementará un plan de	en labores de mantenimiento
	Instalaciones/	Radiación	Alto Riesgo (daño a	Dentro de esta zona no se observan otras		

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	producción	térmica	equipos)	instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E21.IS.EMR1	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha se dirigiría hacia la calle Industrial Quetzalcóatl y alcanzaría el patio de maniobras de la empresa Global Denim. Las personas que se ubiquen dentro de esta zona tendrían quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 2 trabajadores (contratistas de transporte)	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad. La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería. Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas. Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	A partir de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha alcanzaría el andén de carga de la empresa Global Denim. Las personas que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m2), de acuerdo al API-521, alcanzarían el umbral del dolor de 60 a 80 segundos aproximadamente. Población afectada: 4 trabajadores	Se implementarán rutinas de ajuste del ducto con detección de fugas. Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de	
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
				No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.		Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.		
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	En esta zona de riesgo, se tienen dos tuberías existentes de 3" y 6", además de otra tubería a instalar de 6" como proyecto del sistema de distribución de Gas Natural, todas enterradas a 60 cm de profundidad, por lo que no se espera daño a las mismas. En cuanto a instalaciones superficiales, el calor generado podría afectar las casetas de los usuarios en comento, aunque no se espera un evento Domino, bajo la consideración que los trenes de medición y regulación estarán protegido con dos válvulas de relevo cada uno.		
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona, el calor generado afectaría la pared Oeste del patio de maniobras de la		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[Redacted Address Block]
DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				empresa Global Denim, sin esperar su derrumbe por afectación estructural, hecho que se fundamenta por tratarse de construcciones con acero de refuerzo y block de concreto, materiales cuya pérdida de resistencia, aún sin protección adicional, es mayor a 37.8 KW/m2 (Storch de Gracia, 1998).		
			Amortiguamiento	En esta zona de riesgo, se el anden de carga de un almacén de la empresa Global Denim, sin esperar su derrumbe por afectación estructural, hecho que se fundamenta por tratarse de construcciones con acero de refuerzo y block de concreto, materiales cuya pérdida de resistencia, aún sin protección adicional, es mayor a 37.8 KW/m2 (Storch de Gracia, 1998).		
E21.IS.EMR1	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	El radio de la zona de alto riesgo afectaría principalmente a las instalaciones de las empresas Sky EPS y Global Denim, siendo que está última cuenta con instalaciones tanto al Oeste como al Este del ducto de distribución de Gas Natural. Los trabajadores en el sitio resultarían con lesiones serias o leves por objetos proyectados. Población afectada: 8 personas (trabajadores y proveedores)	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	La zona de amortiguamiento además de las afectaciones a las empresas Sky EPS y Global Denim, ocasionaría daños a una bodega industrial situada al Noroeste, sobre la misma vialidad de Industrial Quetzalcóatl. Los trabajadores en el sitio resultarían con lesiones menores. Población afectada: 6 trabajadores	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	del ducto.
	Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y
			Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.		localizar puntos débiles de operación.
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión	Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Alto Riesgo	En esta zona de riesgo, se tienen dos tuberías existentes de 3" y 6", además de otra tubería a instalar de 6" como proyecto del sistema de distribución de Gas Natural, todas enterradas a 60 cm de profundidad, por lo que no se espera daño a las mismas.		
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E22.IS.EMR2	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha se dirigiría hacia la calle Industrial Quetzalcóatl. Las personas que se ubiquen dentro de esta zona tendrían quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 2 trabajadores (contratistas de transporte)	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad. La tubería contará con protección catódica.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería. Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias



Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
			Amortiguamiento	A partir de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha alcanzaría la barda del patio de maniobras de la empresa Global Denim. Las personas que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m2), de acuerdo al API-521, alcanzarían el umbral del dolor de 60 a 80 segundos aproximadamente. Población afectada: 2 trabajadores	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas. Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.		
	Instalaciones/	Radiación	Alto Riesgo (daño a	En esta zona de riesgo, se tienen dos tuberías		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	producción	térmica	equipos)	existentes de 3" y 6", además de otra tubería a instalar de 6" como proyecto del sistema de distribución de Gas Natural, todas enterradas a 60 cm de profundidad, por lo que no se espera daño a las mismas. En cuanto a instalaciones superficiales, el calor generado podría afectar las casetas de los usuarios en concreto, aunque no se espera un evento Domino, bajo la consideración que los trenes de medición y regulación estarán protegido con dos válvulas de relevo cada uno.		
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E22.IS.EMR2	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	El radio de la zona de alto riesgo afectaría principalmente a las instalaciones de las empresas Sky EPS y Global Denim, siendo que está última cuenta con instalaciones tanto al tramo Oeste como al Este del ducto de distribución de Gas Natural. Los trabajadores en el sitio resultarían con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	Población afectada: 8 personas (trabajadores y proveedores) La zona de amortiguamiento además de las afectaciones a las empresas Sky EPS y Global Denim, ocasionaría daños a una bodega industrial situada al Noroeste, sobre la misma vialidad del Industrial Quetzalcóatl. Los trabajadores en el sitio resultarían con lesiones menores. Población afectada: 6 trabajadores	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o	Instalación de postes de	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	Personal	Sobrepresión		fauna con algún estatus de especial interés.	señalización para indicar la existencia del ducto.	necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
	Instalaciones/producción	Sobrepresión	Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.		
			Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
			Alto Riesgo	En esta zona de riesgo, se tienen dos tuberías existentes de 3" y 6", además de otra tubería a instalar de 6" como proyecto del sistema de distribución de Gas Natural, todas enterradas a 60 cm de profundidad, por lo que no se espera daño a las mismas.		Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha se dirigiría hacia un área verde de una empresa vecina, por lo que no se tiene presencia habitual de personas.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	
E23.IS.EMR3	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	La tubería contará con protección catódica.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.		
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la	El encargado de mantenimiento

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	Instalaciones/producción	Radiación térmica		incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	superficie limpiada del ducto. Se implementarán rutinas de mantenimiento del ducto con detección de fugas.	debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Instalación de postes de seccionamiento por señalización para indicar la existencia del ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de emergencia durante la operación del ducto.
			Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
E23.IS.EMR3	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	El radio de la zona de alto riesgo afectaría principalmente a las instalaciones de la misma empresa Oxiquímica. Los trabajadores en el sitio resultarían con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	Población afectada: 2 personas No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	
	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se	La tubería contará con protección catódica.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto



Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico sellado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	conforme a referencias normativas.
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.		El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
	Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión	Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Alto Riesgo	En esta zona de riesgo, se tiene una batería de tanques de almacenamiento, sin esperarse la ruptura de los mismo, al estar sujetos a una sobrepresión inferior a 2 psi, presión a la cual estructuras de acero ya aluminio sufren daño por efectos de explosión (Claney, 1972).	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
E24.IS.EMR4	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha se dirigiría hacia una calle colindante y, posteriormente, hacia un campo agrícola. Las personas que se ubiquen dentro de esta zona tendrían quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la



Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 4 personas	establecida en normatividad.	tubería.
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto. Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.		Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
E24.IS.EMR4	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	El radio de la zona de alto riesgo afectaría principalmente a las instalaciones de la empresa Rassini, afectando principalmente áreas de	La línea de distribución estará seccionada por válvulas de	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre



Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				servicios y naves de proceso. Los trabajadores en el sitio resultarían con lesiones serias o leves por objetos proyectados. Población afectada: 6 trabajadores	control para cierre parcial del tramo en contingencia. Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	No se esperan daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.		
	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	La tubería contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada del ducto.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.		
	Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Se implementarán rutinas de celaje del ducto con detección de fugas.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.	Instalación de postes de señalización para indicar la existencia del ducto.	
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión	Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Integración y capacitación de personal para atención efectiva de fugas en el ducto.	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación. Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Realización de simulacros programados para control de fugas y combate de incendios.	



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
E25.IS.EMR6	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha se dirigiría hacia un área verde de una bodega industrial, por lo que no se tiene presencia habitual de personas.	El sistema de distribución de Gas Natural contará con válvulas de seccionamiento para cierre parcial en caso de contingencia.	y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	En el tren de regulación y medición se tendrá dispositivos de alivio o relevo de presión con una configuración no mayor a la MPOP.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	Los dispositivos de alivio o relevo de presión estarán contruidos de materiales resistentes a la corrosión y se diseñarán de tal manera que las válvulas y los asientos no se atasquen en una posición que obstaculice la operación.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	La tubería del sistema de distribución contará con protección catódica.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada de tubería.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas.
	Instalaciones/producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementarán rutinas de celaje del sistema de	y combate contra incendios correspondiente.
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	distribución de Gas Natural con detección de fugas.	
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
E25.IS.EMR6	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	El radio de la zona de alto riesgo afectaría algunas instalaciones de la empresa Baños Mty (sala de capacitación), así como la sección Este de una cancha pública de fútbol. Las personas en el sitio resultarían con lesiones serias o leves por objetos proyectados. Población afectada: 90 personas	El sistema de distribución de Gas Natural contará con válvulas de seccionamiento para cierre parcial en caso de contingencia. En el tren de regulación y medición se tendrá dispositivos de alivio o relevo de presión con una configuración no mayor a la MPOP.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	La zona de amortiguamiento ocasionaría daños adicionales a las instalaciones de la empresa Baños Mty (almacén) y la cancha pública de fútbol. Las personas en el sitio resultarían con lesiones menores. Población afectada: 40 personas	Los dispositivos de alivio o relevo de presión estarán contruidos de materiales resistentes a la corrosión y se diseñarán de tal manera que las válvulas y los asientos no se atasquen en una posición que obstaculice la operación.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Los dispositivos de alivio o relevo de presión estarán contruidos de materiales resistentes a la corrosión y se diseñarán de tal manera que las válvulas y los asientos no se atasquen en una posición que obstaculice la operación.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	Determinación del espesor de tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	La tubería del sistema de distribución contará con protección catódica.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas
			Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico	
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión	Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpia de la tubería.	combate contra incendios correspondiente.
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementarán rutinas de celaje del sistema de distribución de Gas Natural con detección de fugas.	
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
E26.IS.EMR5	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	En consideración de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha se dirigiría hacia un almacén de la empresa Rassini. Los trabajadores que se ubiquen dentro de esta zona tendrían quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m2 que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 10 trabajadores	El sistema de distribución de Gas Natural contará con válvulas de seccionamiento para cierre parcial en caso de contingencia. En el tren de regulación y medición se tendrá dispositivos de alivio o relevo de presión con una configuración no mayor a la MPOP.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	A partir de la dirección predominante del viento en el sitio, la flama tipo antorcha alcanzaría el muro Norte de una nave de proceso de la empresa Rossini. Los trabajadores que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m2), de acuerdo al API-521, alcanzarían el umbral del dolor de 60 a 80 segundos aproximadamente. Población afectada: 10 trabajadores	Los dispositivos de alivio o relevo de presión estarán contruidos de materiales resistentes a la corrosión y se diseñarán de tal manera que las válvulas y los asientos no se atasquen en una posición que obstaculice la operación.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas. El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	Determinación del espesor de tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	La tubería del sistema de distribución contará con protección catódica.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y el combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico delgado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada de la tubería.	
				No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.		
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	Se implementarán rutinas de celaje del sistema de distribución de Gas Natural con detección de fugas.	
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
			Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E26.IS.EMR5	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	El radio de la zona de alto riesgo afectaría la sección Oeste y Central de un almacén y la esquina Noroeste de una nave de proceso de la empresa Rassini. Las personas en el sitio resultarían con lesiones serias o leves por objetos	El sistema de distribución de Gas Natural contará con válvulas de seccionamiento para cierre parcial en caso de	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				proyectados.	contingencia.	por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	Población afectada: 30 personas	En el tren de regulación y medición se tendrá dispositivos de alivio o relevo de presión con una configuración no mayor a la MPOP.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
				La zona de amortiguamiento ocasionaría daños adicionales al almacén y nave de proceso de la empresa Rassini. Las personas en el sitio resultarían con lesiones menores.		
	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Población afectada: 20 personas	Los dispositivos de alivio o relevo de presión estarán contruados de materiales resistentes a la corrosión y se diseñarán de tal manera que las válvulas y los asientos no se atasquen en una posición que obstaculice la operación.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.			
	Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.		Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.		
		Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Determinación del espesor en tubería conforme a la clase establecida en normatividad.
	Amortiguamiento			No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.	La tubería del sistema de distribución contará con protección catódica.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas.
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión	Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada de la tubería.	combate contra incendios correspondiente.
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
Amortiguamiento			Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementarán rutinas de celaje del sistema de distribución de Gas Natural con detección de fugas.		
				Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.		



Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
E27.IS.EMR7	Población	Radiación térmica	Alto Riesgo	Dentro de la zona de alto riesgo se afectaría hasta dos casas habitación. Los habitantes serían afectados por quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos. Población afectada: 8 personas	El sistema de distribución de Gas Natural contará con válvulas de seccionamiento para cierre parcial en caso de contingencia. En el tren de regulación y medición se tendrá dispositivos de alivio o relevo de presión con una configuración no mayor a la MPOP.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.		Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
	Medio Ambiente	Radiación térmica	Alto Riesgo	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Los dispositivos de alivio o relevo de presión estarán contruidos de materiales resistentes a la corrosión y se diseñarán de tal manera que las válvulas y los asientos no se atasquen en una posición que obstaculice la operación.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	El incendio tipo soplete de gas natural, ocasionaría afectación al aire, a través de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. No se observan otros elementos ambientales de relevancia en el sitio.	Determinación del espesor de tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
	Personal	Radiación térmica	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste sería afectado por la radiación térmica del incendio, sufriendo quemaduras de la piel de Segundo Grado, ocasionadas por un flujo térmico cercano a los 5 kW/m ² que indica el dolor máximo soportable alcanzado por una persona durante 15 segundos.	La tubería del sistema de distribución contará con protección catódica. Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpiada de la tubería.	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.
			Amortiguamiento	Respecto a los operadores y personal en tránsito que se encuentren en la zona de amortiguamiento (1.4 kW/m ²), de acuerdo al API-521, el tiempo de exposición necesaria para alcanzar el umbral del dolor a esta radiación es de 60 a 80 segundos aproximadamente. En el	Se implementarán rutinas de celaje del sistema de	

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				caso de suceder este escenario, las personas que se encuentren a dicha distancia, si permanecen más de 60 segundos sufrirán dichos efectos.	distribución de Gas Natural con detección de fugas.	
	Instalaciones/ producción	Radiación térmica	Alto Riesgo (daño a equipos)	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.		
E27.IS.EMR7	Población	Sobrepresión	Alto Riesgo	El radio de la zona de alto riesgo afectaría cuatro casas habitación. Las personas resultarían con lesiones serias o leves por objetos proyectados. Población afectada: 16 personas	El sistema de distribución de Gas Natural contará con válvulas de seccionamiento para cierre parcial en caso de contingencia.	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
			Amortiguamiento	No se tendrían daños adicionales a los establecidos para la zona de alto riesgo.		
	Medio Ambiente	Sobrepresión	Alto Riesgo	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.	En el tren de regulación y medición se tendrá dispositivos de alivio o relevo de presión con una configuración no mayor a la MPOP.	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
			Amortiguamiento	Debido a que se trata de un medio con algún proceso avanzado de urbanización, no se contempla afectación a comunidades de flora o fauna con algún estatus de especial interés.		
	Personal	Sobrepresión	Alto Riesgo	En caso de que al momento de suscitarse el evento, se ubique personal operativo en el sitio, éste resultaría con lesiones serias o leves por objetos proyectados.	Los dispositivos de alivio o relevo de presión estarán contruidos de materiales resistentes a la corrosión y se diseñarán de tal manera que las válvulas y los asientos no se atasquen en una posición que obstaculice la operación.	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
			Amortiguamiento	No se tendrían riesgos adicionales al personal, respecto a los indicados en la zona de alto riesgo.		
	Instalaciones/ producción	Sobrepresión	Alto Riesgo (daño a equipos)	De acuerdo a los resultados de la modelación no se alcanza el valor umbral de peligro por sobrepresión, es decir, no se tiene amenaza a las instalaciones ni internas ni externas.	Determinación del espesor de tubería conforme a la clase establecida en normatividad.	de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
			Alto Riesgo	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el		



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				riesgo.	protección catódica.	empleadas para la atención de emergencias cuenten con el
			Amortiguamiento	Dentro de esta zona no se observan otras instalaciones que pudieran potencializar el riesgo.	Aplicación en fábrica de un recubrimiento externo epóxico ligado por fusión (FBE) sobre la superficie limpia de la tubería. Se implementarán rutinas de celaje del sistema de distribución de Gas Natural con detección de fugas. Se implementará un plan de contingencias, en el cual se prevé la atención a fugas.	equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas combate contra incendios correspondiente.

VIII.5.2. Interacciones de riesgo

De acuerdo al análisis de potenciales interacciones de riesgo, no se identificaron escenarios que por su ubicación pudieran potencializar el riesgo a través de un Efecto Dominó u otros mecanismos.

VIII.6. REPOSICIONAMIENTO DE ESCENARIOS DE RIESGO

En consideración de lo descrito en el apartado anterior (Interacciones de Riesgos y descripción de los posibles receptores de Riesgo), se realiza la reposición de los Escenarios de Riesgo identificados, considerando también para la ponderación los controles y medidas de reducción de riesgos de tipo preventivo, de control y de mitigación con que cuenta el proyecto.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Clave del escenario identificado	Nivel de Riesgo (frecuencia por consecuencia)	Región de Riesgo original	Frecuencia reposicionada	Consecuencia reposicionada	Región de Riesgo reposicionada
1	E1.T.LI	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
2	E2.T.LI	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
3	E3.T.LRE1	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
4	E4.T.LRE1	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
5	E5.T.LRE2	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
6	E6.T.LRE2	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
7	E7.T.LRE2	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
8	E8.T.LRE2	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
9	E9.T.LRR1	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
10	E10.T.LRR1	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
11	E11.T.LRR2	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
12	E12.T.LRR2	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
13	E13.T.LRR2	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
14	E14.T.LRR2	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
15	E15.T.LRR2	Moderada	ALARP	Índices de daños	Índices de daños Kent	ALARP



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Clave del escenario identificado	Nivel de Riesgo (frecuencia por consecuencia)	Región de Riesgo original	Frecuencia reposicionada	Consecuencia reposicionada	Región de Riesgo reposicionada
		(Clasificación Kent Muhlbauer)		Kent Muhlbauer	Muhlbauer	
16	E16.T.LRR2	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
17	E17.T.LRR2	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
18	E18.T.LRR2	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
19	E19.T.LRR2	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
20	E20.T.LRR2	Moderada (Clasificación Kent Muhlbauer)	ALARP	Índices de daños Kent Muhlbauer	Índices de daños Kent Muhlbauer	ALARP
21	E21.IS.EMR1	B	ALARP	4	2	Tolerable
22	E22.IS.EMR2	B	ALARP	4	2	Tolerable
23	E23.IS.EMR3	B	ALARP	4	2	Tolerable
24	E24.IS.EMR4	B	ALARP	3	2	Tolerable
25	E25.IS.EMR6	B	ALARP	3	2	Tolerable
26	E26.IS.EMR5	B	ALARP	3	2	Tolerable
27	E27.IS.EMR7	B	ALARP	4	2	Tolerable



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

IX. SISTEMAS DE SEGURIDAD Y MEDIDAS PARA ADMINISTRAR LOS ESCENARIOS DE RIESGO

IX.1. SISTEMAS DE SEGURIDAD

Válvulas de seccionamiento

En caso de que exista un problema en el sistema se contará con válvulas de seccionamiento para detener el flujo de gas y contener el problema.

El propósito de las válvulas de bloqueo es permitir el aislamiento de diversos tramos del sistema a fin de minimizar el impacto al medio ambiente y brindar seguridad en caso de rupturas o de purgas programadas.

Las válvulas que sean instaladas en el sistema serán libres de mantenimiento por lo que no requieren un registro y solo se deja una tapa para la operación de la misma; así mismo, las válvulas serán de cierre rápido.

Las válvulas de seccionamiento de acero de extremos soldables a tope (en acero), se instalan en forma subterránea y con bota de servicio.

Protección mecánica

La tubería de línea regular de acero estará recubierta utilizando la especificación Fusión Bond Epoxic (FBE) de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (National Association of Pipe Coating Applicators) y dicho recubrimiento será realizado en la planta del fabricante.

Para el caso de las uniones soldadas de la tubería y accesorios, así como transición suelo – aire (de la línea), se usará el sistema Poliken de cinta y primario y/o recubrimiento Ram 100.

En el caso de las interconexiones donde se dejan válvulas de sacrificio, éstas quedarán encapsuladas con recubrimientos y sellantes para garantizar la protección mecánica y evitar corrosión.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Protección catódica

Con base en el cálculo teórico del SPC (Sistema de Protección Catódica), se estima que el ducto sea protegido por medio de ánodos de magnesio de 32 lb, distribuidos conforme a los cálculos de protección catódica correspondiente. Se instalarán las estaciones de prueba para lecturas periódicas de voltaje en cumpliendo en con lo establecido en la NOM-003-ASEA-2016.

Señalamientos

Letreros

- A ambos lados del cruce de un camino público.
- Como mínimo a cada 500 m para Clases de localización 3.
- En cambios de dirección mayores a 30 grados.
- En las instalaciones superficiales tales como Estaciones de medición y regulación.

Tachuelas

- Donde el uso de letreros no sea posible, sobre el eje del ducto cada 50 metros.

Protección en casetas de medición y regulación

En su línea principal, el tren de medición y regulación contará con filtro tipo “Y” que protegerá los equipos posteriores al retener partículas que serán acumuladas en su rejilla de filtrado, permitiendo una limpieza periódica; posteriormente el gas entrará a la sección de medición (la cual cuenta con un by-pass), y en seguida a la sección de regulación que regulará la presión a las condiciones requeridas por los usuarios. La línea secundaria (by-pass) contará con un sistema de regulación, y sólo operará en caso de falla de algún elemento de la línea principal o por mantenimiento de éstos.

Como elemento principal de protección por sobrepresión se instala una válvula de seguridad, la cual relevará el gas a la atmósfera en caso de que llegara a existir alguna falla en los equipos de regulación.

De acuerdo con el requerimiento de la NOM-003-ASEA-2016, en el caso de las casetas que operan a más de 100 psig, éstas tendrán un segundo elemento de protección por sobrepresión.

Para el caso del usaurio Baños Mty, no se cuenta con una válvula de seguridad, sino con un arreglo tipo working monitor, en convinación de un sistema de corte por alta presion.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

IX.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

Procedimientos operativos y de seguridad

Se implementa una serie de procedimientos operativos y de seguridad, con objetos de alcanzar condiciones que favorezcan la prevención y atención de accidentes.

Inspección y Mantenimiento del Derecho de Vía.

Se implementa un programa de celaje para observar las condiciones superficiales adyacentes al ducto en la franja de desarrollo en busca de indicios de fugas, condiciones inseguras del ducto, actividades de construcción, excavaciones, sustracción de dispositivos de protección catódica, tomas clandestinas de producto, perforaciones en los ductos y cualquier otro factor que pueda afectar la seguridad y operación de la tubería.

Simulacros operacionales.

Con el objeto de entrenar al personal operativo, se llevarán a cabo simulacros operacionales para que su respuesta sea oportuna y segura en situaciones de emergencia.

Programa de mantenimiento.

Desarrollo e implementación de un programa de mantenimiento preventivo que incluye todo el equipo crítico relacionado con el proceso usando los procedimientos correspondientes.

Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Operativa y Protección al Medio Ambiente

Se integración e implementación del Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, conforme a lo establecido en los Artículos 12 y 13 de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

IX.3. RECOMENDACIONES TÉCNICO-OPERATIVAS

TABLA 55. RECOMENDACIONES DE LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y ESCENARIOS DE RIESGOS.

No.	Recomendación	Identificación del nodo, sistema, o km	Elemento del SASISOPA asociado a la recomendación	Escenario de Riesgo		Responsable	Nivel de riesgo
				No.	Descripción		
R1	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.	Nodos LI, LRR1, LRR2, EMR1, EMR2 y EMR3	2	E1.T.LI	Fuga por ruptura total de la tubería de 8" en Línea de interconexión, originada por daños de terceros.	Seguridad Industrial	ALARP
				E2.T.LI	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 8" en Línea de interconexión, originada por daños de terceros.		ALARP
				E3.T.LRE1	Fuga por ruptura total de la tubería de 6" para servicio a punto de entrega 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E4.T.LRE1	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a punto de entrega 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E5.T.LRE2	Fuga por ruptura total de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E6.T.LRE2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E7.T.LRE2	Fuga por ruptura total de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E8.T.LRE2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E9.T.LRR1	Fuga por ruptura total de la tubería de 6" para servicio a nuevos puntos de entrega industriales, originada por daños de terceros.		ALARP
				E10.T.LRR1	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a nuevos puntos de entrega industriales, originada por daños de terceros.		ALARP
				E11.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para interconexión a Caseta de Baja, originada por daños de terceros.		ALARP



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Recomendación	Identificación del nodo, sistema, o km	Elemento del SASISOPA asociado a la recomendación	Escenario de Riesgo		Responsable	Nivel de riesgo
				No.	Descripción		
				E12.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para interconexión a Caseta de Baja, originada por daños de terceros.		ALARP
				E13.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 4" para distribución a usuarios domésticos, originada por daños de terceros.		ALARP
				E14.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 4" para distribución a usuarios domésticos, originada por daños de terceros.		ALARP
				E15.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E16.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E17.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 2, originada por daños de terceros.		ALARP
				E18.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 2, originada por daños de terceros.		ALARP
				E19.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Sur, originada por daños de terceros.		ALARP
				E20.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Sur, originada por daños de terceros.		ALARP
				E21.IS.EMR1	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 1, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E22.IS.EMR2	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 2, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E23.IS.EMR3	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 3, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E24.IS.EMR4	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 4, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E25.IS.EMR6	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 6, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E26.IS.EMR5	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega		Tolerable



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Recomendación	Identificación del nodo, sistema, o km	Elemento del SASISOPA asociado a la recomendación	Escenario de Riesgo		Responsable	Nivel de riesgo
				No.	Descripción		
					5, originada por daños de terceros.		
				E27.IS.EMR7	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 7 (Caseta de Baja), originada por daños de terceros.		Tolerable
R2	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.	Nodos LI, LRR1, LRR2, EMR1, EMR2 y EMR3	2	E1.T.LI	Fuga por ruptura total de la tubería de 8" en Línea de interconexión, originada por daños de terceros.	Mantenimiento	ALARP
				E2.T.LI	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 8" en Línea de interconexión, originada por daños de terceros.		ALARP
				E3.T.LRE1	Fuga por ruptura total de la tubería de 6" para servicio a punto de entrega 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E4.T.LRE1	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a punto de entrega 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E5.T.LRE2	Fuga por ruptura total de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E6.T.LRE2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E7.T.LRE2	Fuga por ruptura total de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E8.T.LRE2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E9.T.LRR1	Fuga por ruptura total de la tubería de 6" para servicio a nuevos puntos de entrega industriales, originada por daños de terceros.		ALARP
				E10.T.LRR1	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a nuevos puntos de entrega industriales, originada por daños de terceros.		ALARP
				E11.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para interconexión a Caseta de Baja, originada por daños de terceros.		ALARP
				E12.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para interconexión a Caseta de Baja, originada por daños de terceros.		ALARP
				E13.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 4" para distribución a		ALARP



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Recomendación	Identificación del nodo, sistema, o km	Elemento del SASISOPA asociado a la recomendación	Escenario de Riesgo		Responsable	Nivel de riesgo
				No.	Descripción		
R3	El encargado de	Nodos LI, LRR1,	8		usuarios domésticos, originada por daños de terceros.	Mantenimient	
				E14.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 4" para distribución a usuarios domésticos, originada por daños de terceros.		ALARP
				E15.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E16.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E17.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 2, originada por daños de terceros.		ALARP
				E18.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 2, originada por daños de terceros.		ALARP
				E19.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Sur, originada por daños de terceros.		ALARP
				E20.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Sur, originada por daños de terceros.		ALARP
				E21.IS.EMR1	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 1, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E22.IS.EMR2	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 2, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E23.IS.EMR3	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 3, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E24.IS.EMR4	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 4, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E25.IS.EMR6	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 6, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E26.IS.EMR5	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 5, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E27.IS.EMR7	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 7 (Caseta de Baja), originada por daños de terceros.		Tolerable
R3	El encargado de	Nodos LI, LRR1,	8	E1.T.LI	Fuga por ruptura total de la tubería de 8" en Línea de	Mantenimient	ALARP



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Recomendación	Identificación del nodo, sistema, o km	Elemento del SASISOPA asociado a la recomendación	Escenario de Riesgo		Responsable	Nivel de riesgo
				No.	Descripción		
	mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.	LRR2, EMR1, EMR2 y EMR3			interconexión, originada por daños de terceros.	o	
				E2.T.LI	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 8" en Línea de interconexión, originada por daños de terceros.		ALARP
				E3.T.LRE1	Fuga por ruptura total de la tubería de 6" para servicio a punto de entrega 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E4.T.LRE1	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a punto de entrega 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E5.T.LRE2	Fuga por ruptura total de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E6.T.LRE2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E7.T.LRE2	Fuga por ruptura total de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E8.T.LRE2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E9.T.LRR1	Fuga por ruptura total de la tubería de 6" para servicio a nuevos puntos de entrega industriales, originada por daños de terceros.		ALARP
				E10.T.LRR1	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a nuevos puntos de entrega industriales, originada por daños de terceros.		ALARP
				E11.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para interconexión a Caseta de Baja, originada por daños de terceros.		ALARP
				E12.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para interconexión a Caseta de Baja, originada por daños de terceros.		ALARP
				E13.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 4" para distribución a usuarios domésticos, originada por daños de terceros.		ALARP
				E14.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 4" para distribución a usuarios domésticos, originada por daños de terceros.		ALARP



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Recomendación	Identificación del nodo, sistema, o km	Elemento del SASISOPA asociado a la recomendación	Escenario de Riesgo		Responsable	Nivel de riesgo
				No.	Descripción		
				E15.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E16.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E17.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 2, originada por daños de terceros.		ALARP
				E18.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 2, originada por daños de terceros.		ALARP
				E19.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Sur, originada por daños de terceros.		ALARP
				E20.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Sur, originada por daños de terceros.		ALARP
				E21.IS.EMR1	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 1, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E22.IS.EMR2	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 2, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E23.IS.EMR3	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 3, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E24.IS.EMR4	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 4, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E25.IS.EMR6	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 6, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E26.IS.EMR5	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 5, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E27.IS.EMR7	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 7 (Caseta de Baja), originada por daños de terceros.		Tolerable
R4	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por	Nodos LI, LRR1, LRR2, EMR1, EMR2 y EMR3	8	E1.T.LI	Fuga por ruptura total de la tubería de 8" en Línea de interconexión, originada por daños de terceros.	Operaciones / Seguridad Industrial	ALARP
				E2.T.LI	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 8" en Línea de interconexión, originada por daños de terceros.		ALARP



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Recomendación	Identificación del nodo, sistema, o km	Elemento del SASISOPA asociado a la recomendación	Escenario de Riesgo		Responsable	Nivel de riesgo
				No.	Descripción		
	necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.			E3.T.LRE1	Fuga por ruptura total de la tubería de 6" para servicio a punto de entrega 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E4.T.LRE1	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a punto de entrega 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E5.T.LRE2	Fuga por ruptura total de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E6.T.LRE2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E7.T.LRE2	Fuga por ruptura total de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E8.T.LRE2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E9.T.LRR1	Fuga por ruptura total de la tubería de 6" para servicio a nuevos puntos de entrega industriales, originada por daños de terceros.		ALARP
				E10.T.LRR1	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a nuevos puntos de entrega industriales, originada por daños de terceros.		ALARP
				E11.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para interconexión a Caseta de Baja, originada por daños de terceros.		ALARP
				E12.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para interconexión a Caseta de Baja, originada por daños de terceros.		ALARP
				E13.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 4" para distribución a usuarios domésticos, originada por daños de terceros.		ALARP
				E14.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 4" para distribución a usuarios domésticos, originada por daños de terceros.		ALARP
				E15.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E16.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la		ALARP



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Recomendación	Identificación del nodo, sistema, o km	Elemento del SASISOPA asociado a la recomendación	Escenario de Riesgo		Responsable	Nivel de riesgo
				No.	Descripción		
					tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 1, originada por daños de terceros.		
				E17.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 2, originada por daños de terceros.		ALARP
				E18.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 2, originada por daños de terceros.		ALARP
				E19.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Sur, originada por daños de terceros.		ALARP
				E20.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Sur, originada por daños de terceros.		ALARP
				E21.IS.EMR1	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 1, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E22.IS.EMR2	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 2, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E23.IS.EMR3	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 3, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E24.IS.EMR4	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 4, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E25.IS.EMR6	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 6, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E26.IS.EMR5	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 5, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E27.IS.EMR7	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 7 (Caseta de Baja), originada por daños de terceros.		Tolerable
R5	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo	Nodos LI, LRR1, LRR2, EMR1, EMR2 y EMR3	7	E1.T.LI	Fuga por ruptura total de la tubería de 8" en Línea de interconexión, originada por daños de terceros.	Seguridad Industrial	ALARP
				E2.T.LI	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 8" en Línea de interconexión, originada por daños de terceros.		ALARP
				E3.T.LRE1	Fuga por ruptura total de la tubería de 6" para servicio a punto de entrega 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E4.T.LRE1	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a punto de entrega 1, originada		ALARP



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Recomendación	Identificación del nodo, sistema, o km	Elemento del SASISOPA asociado a la recomendación	Escenario de Riesgo		Responsable	Nivel de riesgo
				No.	Descripción		
	individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.				por daños de terceros.		
				E5.T.LRE2	Fuga por ruptura total de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E6.T.LRE2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E7.T.LRE2	Fuga por ruptura total de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E8.T.LRE2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E9.T.LRR1	Fuga por ruptura total de la tubería de 6" para servicio a nuevos puntos de entrega industriales, originada por daños de terceros.		ALARP
				E10.T.LRR1	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a nuevos puntos de entrega industriales, originada por daños de terceros.		ALARP
				E11.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para interconexión a Caseta de Baja, originada por daños de terceros.		ALARP
				E12.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para interconexión a Caseta de Baja, originada por daños de terceros.		ALARP
				E13.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 4" para distribución a usuarios domésticos, originada por daños de terceros.		ALARP
				E14.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 4" para distribución a usuarios domésticos, originada por daños de terceros.		ALARP
				E15.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E16.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E17.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 2, originada por daños de		ALARP



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Recomendación	Identificación del nodo, sistema, o km	Elemento del SASISOPA asociado a la recomendación	Escenario de Riesgo		Responsable	Nivel de riesgo
				No.	Descripción		
					terceros.		
				E18.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 2, originada por daños de terceros.		ALARP
				E19.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Sur, originada por daños de terceros.		ALARP
				E20.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Sur, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E21.IS.EMR1	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 1, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E22.IS.EMR2	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 2, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E23.IS.EMR3	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 3, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E24.IS.EMR4	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 4, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E25.IS.EMR6	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 6, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E26.IS.EMR5	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 5, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E27.IS.EMR7	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 7 (Caseta de Baja), originada por daños de terceros.		Tolerable
R6	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.	Nodos LI, LRR1, LRR2, EMR1, EMR2 y EMR3	12	E1.T.LI	Fuga por ruptura total de la tubería de 8" en Línea de interconexión, originada por daños de terceros.	Seguridad Industrial	ALARP
				E2.T.LI	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 8" en Línea de interconexión, originada por daños de terceros.		ALARP
				E3.T.LRE1	Fuga por ruptura total de la tubería de 6" para servicio a punto de entrega 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E4.T.LRE1	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a punto de entrega 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E5.T.LRE2	Fuga por ruptura total de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Recomendación	Identificación del nodo, sistema, o km	Elemento del SASISOPA asociado a la recomendación	Escenario de Riesgo		Responsable	Nivel de riesgo
				No.	Descripción		
				E6.T.LRE2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E7.T.LRE2	Fuga por ruptura total de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E8.T.LRE2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 3" para servicio a puntos de entrega existentes, originada por daños de terceros.		ALARP
				E9.T.LRR1	Fuga por ruptura total de la tubería de 6" para servicio a nuevos puntos de entrega industriales, originada por daños de terceros.		ALARP
				E10.T.LRR1	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 6" para servicio a nuevos puntos de entrega industriales, originada por daños de terceros.		ALARP
				E11.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para interconexión a Caseta de Baja, originada por daños de terceros.		ALARP
				E12.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para interconexión a Caseta de Baja, originada por daños de terceros.		ALARP
				E13.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 4" para distribución a usuarios domésticos, originada por daños de terceros.		ALARP
				E14.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 4" para distribución a usuarios domésticos, originada por daños de terceros.		ALARP
				E15.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E16.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 1, originada por daños de terceros.		ALARP
				E17.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 2, originada por daños de terceros.		ALARP
				E18.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Norte 2, originada por daños de terceros.		ALARP



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	Recomendación	Identificación del nodo, sistema, o km	Elemento del SASISOPA asociado a la recomendación	Escenario de Riesgo		Responsable	Nivel de riesgo
				No.	Descripción		
				E19.T.LRR2	Fuga por ruptura total de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Sur, originada por daños de terceros.		ALARP
				E20.T.LRR2	Fuga por ruptura del 20% del diámetro equivalente de la tubería de 2" para distribución a usuarios domésticos lado Sur, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E21.IS.EMR1	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 1, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E22.IS.EMR2	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 2, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E23.IS.EMR3	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 3, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E24.IS.EMR4	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 4, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E25.IS.EMR6	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 6, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E26.IS.EMR5	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 5, originada por daños de terceros.		Tolerable
				E27.IS.EMR7	Fuga en la tubería de llegada a la EMR del Punto de Entrega 7 (Caseta de Baja), originada por daños de terceros.		Tolerable

TABLA 56. PROGRAMA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES.

Escenario de Riesgo	No.	Recomendación	Responsable	Fecha o periodo para su implementación	
				Inicio	Final
E1.T.LI E2.T.LI E3.T.LRE1 E4.T.LRE1 E5.T.LRE2 E6.T.LRE2 E7.T.LRE2 E8.T.LRE2	R1	Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.	Seguridad Industrial	Permanente	Permanente
	R2	Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.	Mantenimiento	Agosto 2021	Posteriormente cada semestre



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Escenario de Riesgo	No.	Recomendación	Responsable	Fecha o periodo para su implementación	
				Inicio	Final
E9.T.LRR1 E10.T.LRR1 E11.T.LRR2 E12.T.LRR2 E13.T.LRR2 E14.T.LRR2 E15.T.LRR2 E16.T.LRR2 E17.T.LRR2 E18.T.LRR2 E19.T.LRR2 E20.T.LRR2 E21.IS.EMR1 E22.IS.EMR2 E23.IS.EMR3 E24.IS.EMR4 E25.IS.EMR6 E26.IS.EMR5 E27.IS.EMR7	R3	El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.	Mantenimiento	Permanente	Permanente
	R4	Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.	Operaciones / Seguridad Industrial	Permanente	Permanente
	R5	Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.	Seguridad Industrial	Permanente	Permanente
	R6	Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.	Seguridad Industrial	Febrero 2021	Agosto 2021



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA
PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

IX.4. CONCLUSIONES

La Actualización del Análisis de Riesgo para el Sector Hidrocarburos se elaboró considerando el compendio de información disponible de ingeniería de proyecto, integrado por las bases de diseño, memorias de cálculo, diagramas de tuberías e instrumentación y demás documentos técnicos que permitan la identificación de peligros del sistema de distribución de Gas Natural.

Derivado del Análisis de Riesgos se dictan las siguientes conclusiones en materia de riesgo ambiental:

- A partir del análisis histórico de incidentes y/o accidentes para instalaciones similares al ducto, se observó que la mayoría de los incidentes reportados tienen origen por daños de terceras partes.
- Se manejará gas inflamable, que supone como potenciales escenario de riesgo primario, la generación de incendios tipo soplete.
- Bajo determinadas condiciones de volumen y variables meteorológicas, las fugas de producto pueden derivar en la formación de una nube de material inflamable, con posibilidad de que ocurra un evento de explosión.
- En caso de ocurrir una liberación accidental, se podrían generar impactos al ambiente por la emisión de gases de combustión.
- La metodología utilizada para la determinación del riesgo involucrado en la tubería del sistema de distribución de Gas Natural, es la conocida como Evaluación de índices de riesgo de Kent Muhlbauer; mientras que, para evaluar los riesgos presentes en las estaciones de medición y regulación, se empleo la metodología HAZOP (Hazardous Operability).
- De la evaluación de potenciales interacciones con localidades, elementos de interés en materia de conservación ambiental y la infraestructura industrial cercana donde se realice el manejo de otros productos químicos peligrosos, se tienen potenciales daños superficiales por efectos de radiación térmica y sobrepresión.
- No se identificaron escenarios que por su ubicación pudieran potencializar el riesgo a través de un Efecto Dominó.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

- En consideración de la interacciones de riesgos y descripción de los posibles receptores de Riesgo), se realizó la reposición de los escenarios de riesgo, teniéndose que en el caso de la tubería, analizada bajo la metodología de clasificación Kent Muhlbauer se mantienen en un nivel tan bajo como sea razonablemente factible (ALARP); mientras que, la instalaciones superficiales se restifican a un nivel tolerable.

El proyecto por diseño tiene salvaguardas para prevenir y mitigar potenciales accidentes durante la operación, destacando control de corrosión, protección catódica, cálculo de espesores y protección mecánica, así como válvulas de seccionamiento y otros dispositivos que favorecen el control de variables en las instalaciones superficiales (EMR).

En consideración de lo antes mencionado, se determina que los riesgos asociados al sistema de distribución de Gas Natural, se encuentran tan bajo como sea razonablemente práctico con controles, lo cual se robustece con la implementación de las recomendaciones técnicas – operativas emitidas en Análisis de Riesgos para el Sector Hidrocarburos.

IX.5. RESUMEN EJECUTIVO

Los eventos desfavorables identificados en las desviaciones en la intención de diseño y características específicas de operación son fugas por ruptura de la tubería para distribución de Gas Natural tanto en Línea de Interconexión, Línea Regular Existente 1, Línea Regular Existente 2, Línea Regular Ramal 1 (nuevos puntos de entrega industriales), Línea Regular Ramal 2 (nuevos puntos de entrega domésticos) y en llegada a instalaciones superficiales, originadas por daños de terceros.

El programa utilizado para la simulación de los eventos de riesgo, es el denominado simulador *Areal Locations of Hazardous Atmospheres*, mejor conocido como: ALOHA.

Se llevó a cabo una corrida para determinar los radios de afectación en distintos segmentos que conforman el sistema de distribución, es decir, los tramos de tubería que presentan características diferentes y en las instalaciones superficiales.

De acuerdo al resultado de las simulaciones realizadas, considerando el alcance de los radios de afectación, se tendrían daños a algunas industrias, casas habitación y equipamientos urbanos educativos, localizados de forma próxima a las instalaciones; sin embargo, no se identificaron escenarios que por su ubicación pudieran potencializar el riesgo a través de un Efecto Dominó.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No se tienen interacciones por riesgo de contaminación grave a los factores ambientales circundantes, en consideración de tratarse de un medio con amplio proceso de urbanización, así como las características del energético manejado.

El proyecto cuenta por diseño con diferentes salvaguardas y controles administrativos para la prevención y control efectivo de contingencias por la distribución de Gas Natural, destacando control de corrosión, protección catódica, cálculo de espesores y protección mecánica, así como válvulas de seccionamiento y otros dispositivos que favorecen el control de variables en las instalaciones superficiales (EMR).

En consideración de lo anterior, se establece que el proyecto de ampliación del sistema de distribución de gas natural, presenta un nivel de riesgo tan bajo como sea razonablemente práctico con controles, determinándose viable para su desarrollo, considerando la serie de requerimientos técnicos en la selección de sistemas e instalaciones de seguridad para la prevención y control de accidentes. Para satisfacer lo anterior, es absolutamente requerido que se lleven a cabo TODO EL CONJUNTO DE RECOMENDACIONES TÉCNICAS:

- Verificar cualquier construcción o excavación que se encuentre cerca del sistema de distribución de gas natural, para evitar que por ignorancia o por falta de información se vea comprometida la integridad de la tubería.
- Realizar la evaluación de la protección mecánica del ducto conforme a referencias normativas.
- El encargado de mantenimiento debe registrar oportunamente las acciones de mantenimiento realizadas.
- Mantener un registro por escrito del cierre y apertura de válvulas de seccionamiento por necesidades rutinarias o de emergencia durante la operación del ducto.
- Supervisar que los conocimientos impartidos en la capacitación sean aplicados en campo tanto en labores de mantenimiento como en la operación, para lo cual se debe calificar el trabajo individual de los operadores y localizar puntos débiles de operación.
- Verificar que las unidades empleadas para la atención de emergencias cuenten con el equipo especializado para la respuesta en caso de fuga de gas y combate contra incendios correspondiente.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

X. BIBLIOGRAFÍA

- BECERRA M.A., 2000. Escorrentía, erosión y conservación de suelos. Universidad Autónoma Chapingo. México. Pp. 30-51.
- BUTRÓN, S. J. 1997. Curso: Análisis de Riesgos. Colegio Nacional de Ingenieros Químicos y de Químicos. México, Distrito Federal. Consulta de páginas de Interés.
- COREVI, 2020. Informe de los trabajos de campo y gabinete. Sistema de calidad Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.
- CENAPRED, 2020. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Atlas Nacional de Riesgos. Última fecha de actualización el 3 de noviembre de 2020. Consulta en la página web: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>
- CFE, 2015. Comisión Federal de Electricidad. Conjunto de datos vectoriales para la regionalización sísmica de México, escala 1:1'000,000, 2015.
- CGPCEP, 2009. Coordinación General de Protección Civil del Estado de Puebla. Atlas de Riesgos del Estado de Puebla, Gobierno del estado de Puebla, 2009.
- CLANEY, V.J., 1972. Diagnostic Features of Explosion Damage. Sixth International Meeting of Forensic Sciences, Edinburgh, 1972. Consulta de páginas de interés.
- CONAGUA, 2020. Comisión Nacional del Agua. Red de Estaciones Climatológicas de México (operando y suspendidas), escala 1:1'000,000, 2020.
- DOF, 2019. Diario Oficial de la Federación. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 12 de julio de 2019.
- GEP, 2019. Gobierno del Estado de Puebla. Plan Estatal de Desarrollo, 2019-2024. Aprobado en la Segunda Sesión Ordinaria de la Asamblea Plenaria del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Puebla (COPLADEP), el 21 de noviembre de 2019.
- GMSMT, 2018. Gobierno Municipal San Martín Texmelucan. Plan de Desarrollo Municipal de San Martín Texmelucan, Puebla 2018 – 2021. Consulta en la página web: https://sanmartintexmelucan.gob.mx/transparencia/alternoweb/documentos/Contraloria_Mpal/PMD%20SNMartin%20T-Legal-10-enero.pdf
- INEGI, 2002. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Conjunto de datos vectoriales geológicos de México, escala 1: 1'000,000, 2002.
- INEGI, 2001. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Conjunto de datos vectoriales fisiográficos de México, escala 1:1'000,000, 2001.
- INEGI, 2007. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Conjunto de datos vectoriales edafológicos de México, Serie II, escala 1: 250,000, 2007.
- INEGI, 2008a. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Conjunto de datos vectoriales climatológicos de México, escala 1:1'000,000, 2008.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

- INEGI, 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Conjunto de datos vectoriales de la Red Hidrográfica de México, Edición 2.0, Subcuenca hidrográfica RH18Ad R. Atoyac - San Martín Texmelucan. Cuenca R. Atoyac. RH Balsas, 2010.
- INEGI, 2013. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Conjunto de datos vectoriales del Modelo Digital de Elevación a 15.00 m, Carta Topográfica E14B32, escala 1:50, 000, 2013.
- INEGI, 2014a. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Conjunto de datos vectoriales de la Carta Topográfica E14B32 San Martín Texmelucan, Serie III, escala 1: 50, 000, 2014.
- INEGI, 2014b. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Conjunto de datos vectoriales de Erosión del Suelo de México, Serie I, escala 1: 50,000, 2014.
- L. M. Espinosa, 2009. "Metodología para la evaluación morfoedáfica en sistemas de laderas en zonas templadas", Ciencia Ergo Sum., vol. 16, no. 3, pp. 263-272, nov-feb. 2009.
- NEBEL, B. J. AND WRIGHT, R. T. 1996. The Way the World Works. Environmental Science. Fifth Edition. Prentice Hall. P. 445-452.
- OLIVERA-VILLASEÑOR, R. E., et al, 2012. Estudio del riesgo en ductos de transporte de gasolinas y diesel en México. Científica, vol. 16, núm. 4, octubre-diciembre, 2012, pp. 159-165. Instituto Politécnico Nacional. Sistema de Información Científica.
- SINAPROC, 2018. Sistema Nacional de Protección Civil. Atlas de Riesgos del Municipio de San Martín Texmelucan. Gobierno Municipal San Martín Texmelucan, 2018.
- STORCH DE GRACIA, J. M (1998). Manual de Seguridad Industrial en Plantas Químicas y Petroleras – Fundamentos, Evaluación de Riesgo y Diseño. Ed. Mc Graw-Hill. Madrid, España. Consulta de Datos de Interés.
- UNAM, 1997. Universidad Nacional Autónoma de México. Mapa de Peligros del Volcán Popocatepetl. Instituto de Geofísica. Primera edición 1995, Primera reimpresión: septiembre 1997.
- UNAM, 2004. Universidad Nacional Autónoma de México. Clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García, Quinta edición, 2004.
- UNAM, 2011. Universidad Nacional Autónoma de México. Diccionario Geomorfológico. Instituto de Geografía. Primera edición, 14 de septiembre de 2011.



COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V

[REDACTED] DOMICILIO,
CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.