

ANÁLISIS DE RIESGO PARA EL SECTOR HIDROCARBUROS

**PROYECTO:
“MIA Y ERA – R 05”**

LOCALIZADO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE PUEBLA-TLAXCALA

NATGASMEX, S.A. DE C.V.

UNA EMPRESA DEL GRUPO



REPORTE FINAL



SERVINTESP®

Distribuido a:	Agencia de Seguridad Energía y Ambiente ASEA
Fecha:	Febrero-2023
No. Copia:	C 4
Tipo de Control:	Controlado
Nombre Archivo:	ARSH Pue-Tlax rev D.docx

El contenido del presente estudio es propiedad de NATGASMEX S.A. DE C.V., por lo tanto, queda estrictamente prohibida su copia, reproducción parcial o total sin el consentimiento de la Empresa.

TABLA DE CONTENIDO

I	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	I-1
I.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	I-1
I.1.1	<i>Fecha programada para el inicio de operaciones.....</i>	<i>I-2</i>
I.1.2	<i>Ubicación del proyecto.....</i>	<i>I-2</i>
I.1.3	<i>Criterios, normas, códigos, estándares, buenas prácticas, entre otras consideraciones para la elaboración de las bases de diseño de la red de distribución.....</i>	<i>I-22</i>
I.1.3.1	Trazo construido.....	I-22
I.1.3.1.1	Velocidad de flujo.....	I-22
I.1.3.1.2	Presión operativa.....	I-23
I.1.3.1.3	Cálculo de espesor de tubería de polietileno.....	I-24
I.1.3.1.4	Cálculo de espesor de tubería de acero.....	I-25
I.1.3.2	Trazo proyectado.....	I-26
I.1.3.2.1	Velocidad de flujo.....	I-26
I.1.3.2.2	Presión operativa.....	I-26
I.1.3.2.3	Cálculo de espesor de tubería de polietileno.....	I-28
I.1.3.2.4	Cálculo de espesor de tubería de acero.....	I-29
I.1.4	<i>Accesos (marítimos y terrestres) de la red de distribución.....</i>	<i>I-30</i>
I.1.5	<i>Contratos con compañías externas.....</i>	<i>I-30</i>
I.1.6	<i>Autorizaciones oficiales con las que se cuenta.....</i>	<i>I-31</i>
I.1.7	<i>Anexo fotográfico.....</i>	<i>I-31</i>
I.1.8	<i>Indicar si las actividades a desarrollar se encuentran contempladas o permitidas en los Programas de Desarrollo Urbano municipal, estatal o nacional.....</i>	<i>I-31</i>
I.2	PROYECTO.....	I-34
I.3	TRANSPORTE POR DUCTOS.....	I-34
I.3.1	<i>Sustancia transportada y estado físico.....</i>	<i>I-34</i>
I.3.2	<i>Descripción del sistema de transporte.....</i>	<i>I-35</i>
I.3.3	<i>Tipo de recubrimiento anticorrosivo.....</i>	<i>I-36</i>
I.3.4	<i>Integración de información detallada en forma de tabla.....</i>	<i>I-37</i>
II	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	II-1
II.1	FILOSOFÍA DE OPERACIÓN.....	II-1
II.1.1	Trazo construido.....	II-1
II.1.1.1	Conexión 1.....	II-1
II.1.1.2	Conexión 2.....	II-1
II.1.1.3	Conexión 4.....	II-1
II.1.1.4	Conexión 6.....	II-1
II.1.1.5	Conexión 3.....	II-2
II.1.1.6	Conexión 5.....	II-2
II.1.1.7	Conexión 7.....	II-2
II.1.1.8	Conexión 8.....	II-2
II.1.1.9	Conexión 9.....	II-2
II.1.1.10	Conexión 10.....	II-2
II.1.1.11	Conexión 11.....	II-2
II.1.1.12	Conexión 12.....	II-3
II.1.1.13	Conexión 13.....	II-3
II.1.1.14	Conexión 14.....	II-3
II.1.1.15	Conexión 15.....	II-3
II.1.1.16	Conexión 16.....	II-3
II.1.1.17	Conexión 17.....	II-3
II.1.1.18	City Gate.....	II-4
II.1.1.19	Estaciones Distritales.....	II-4

II.1.1.19.1	Loma Verde	II-4
II.1.1.19.2	Arboleda de Forjadores	II-5
II.1.1.19.3	Forjadores	II-5
II.1.1.19.4	Plaza Puebla	II-6
II.1.2	<i>Trazo proyectado</i>	II-6
II.1.2.1	CITY GATE 1	II-6
II.1.2.2	CITY GATE 2	II-6
II.1.2.3	CITY GATE 3	II-7
II.1.2.4	ESTACIONES DISTRITALES	II-7
II.1.2.4.1	DISTRIBUCIÓN DE RED EN ALTA PRESION	II-7
II.1.2.4.2	DISTRIBUCION DE RED EN BAJA PRESION	II-7
II.1.2.5	ESTACIONES DE REGULACION Y MEDICION	II-7
II.2	MATERIAS PRIMAS, PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS	II-7
III	DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO	III-1
III.1	ASPECTOS ABIÓTICOS	III-1
III.1.1	<i>Clima</i>	III-1
III.1.1.1	Precipitación y temperatura	III-3
III.1.1.1.1	Temperatura	III-5
III.1.1.1.2	Precipitación media mensual y anual	III-5
III.1.1.2	Fenómenos meteorológicos	III-7
III.1.2	<i>Geología y geomorfología</i>	III-8
III.1.2.1	Características litológicas del área	III-8
III.1.2.2	Características geomorfológicas	III-11
III.1.2.3	Características del relieve	III-14
III.1.3	<i>Tipos de suelo</i>	III-20
III.2	ASPECTOS BIÓTICOS	III-26
III.2.1	<i>Flora</i>	III-26
III.2.1.1	Tipos de vegetación presentes en el área de estudio	III-26
III.2.1.2	Caracterización de la Vegetación en el Área de Estudio	III-28
III.2.1.2.1	Agricultura de riego	III-28
III.2.1.2.2	Agricultura de temporal anual	III-28
III.2.1.2.3	Asentamientos humanos	III-28
III.2.1.2.4	Bosque Cultivado	III-28
III.2.1.2.5	Bosque de Táscate	III-28
III.2.1.2.6	Pastizal Cultivado	III-28
III.2.1.2.7	Pastizal Inducido	III-28
III.2.1.3	Descripción de la flora encontrada en el Área de estudio	III-29
III.2.2	<i>Fauna silvestre</i>	III-34
III.3	SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA A:	III-35
III.3.1	<i>Terremotos (sismicidad)</i>	III-35
III.3.2	<i>Corrimientos de tierra</i>	III-42
III.3.3	<i>Derrumbamientos o hundimientos</i>	III-42
III.3.4	<i>Inundaciones</i>	III-44
III.3.5	<i>Pérdidas de suelo debido a la erosión</i>	III-48
III.3.6	<i>Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos y erosión</i>	III-50
III.3.7	<i>Riesgos radiológicos</i>	III-50
III.3.8	<i>Huracanes (Ciclones tropicales)</i>	III-50
III.3.9	<i>Vulcanología</i>	III-50
III.3.10	<i>Vientos dominantes</i>	III-60
III.3.11	<i>Heladas</i>	III-61
III.3.12	<i>Historial epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área del proyecto</i>	III-63
III.4	ZONAS VULNERABLES DE POBLACIÓN	III-66

III.4.1	Localidades.....	III-66
III.4.2	Comercio.....	III-66
III.4.3	Templos.....	III-67
III.4.4	Escuelas.....	III-67
III.4.5	Industria.....	III-67
III.4.6	Dependencias de gobierno.....	III-68
III.4.7	Instituciones de Salud.....	III-68
III.4.8	Sitios Arqueológicos, Parques y Recreación.....	III-68
III.4.9	Hotel-Motel.....	III-69
III.5	COMPONENTES AMBIENTALES.....	III-69
III.5.1	Cuerpos de agua.....	III-69
III.5.2	Áreas naturales protegidas de carácter federal, estatal o municipal.....	III-78
III.5.2.1	Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Federal (ANP).....	III-78
III.5.2.1.1	La Montaña Malinche o Matalcuéyatl.....	III-78
III.5.2.1.2	Xicoténcatl.....	III-78
III.5.2.2	Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Estatal.....	III-78
III.5.2.2.1	Humedal de Valsequillo.....	III-79
III.5.2.2.2	Sierra del Tentzo.....	III-79
III.5.2.2.3	Cerro Zapotecas.....	III-79
III.5.2.3	Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Municipal.....	III-79
III.5.2.3.1	Rancho Golondrinas.....	III-79
III.5.3	Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	III-82
III.5.3.1	Cuenca Oriental.....	III-82
III.5.4	Regiones Terrestres Prioritarias.....	III-84
III.5.4.1	La Malinche.....	III-84
III.5.4.2	Sierra Nevada.....	III-84
III.5.5	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).....	III-86
III.5.5.1	Presa de Valsequillo.....	III-86
III.5.6	Humedales (Sitio RAMSAR).....	III-88
III.5.6.1	Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo).....	III-88
III.5.6.2	Vinculación del proyecto respecto al Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) y Sitio RAMSAR.....	III-90
III.6	INFRAESTRUCTURA VIAL E INDUSTRIAL.....	III-91
III.7	USOS DE SUELO.....	III-93
IV	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	IV-1
IV.1	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y JERARQUIZACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO.....	IV-1
IV.1.1	Análisis preliminar de peligros.....	IV-1
IV.1.2	Antecedentes de accidentes e incidentes en proyectos similares.....	IV-1
IV.1.3	Identificación de peligros y de escenarios de riesgo.....	IV-4
IV.1.4	Jerarquización de escenarios de riesgo.....	IV-6
IV.1.4.1	Análisis de consecuencias.....	IV-6
IV.1.4.2	Estimación de la frecuencia.....	IV-7
IV.1.4.3	Caracterización y jerarquización de riesgos.....	IV-8
IV.2	ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGO.....	IV-42
IV.2.1	Análisis de frecuencias.....	IV-42
IV.2.2	Análisis de consecuencias.....	IV-47
V	REPRESENTACIÓN EN PLANOS DE LOS RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN.....	V-1
VI	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E INTERACCIONES DE RIESGO.....	VI-1
VI.1	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	VI-1
VI.2	INTERACCIONES DE RIESGO.....	VI-1
VI.3	INTERACCIONES DE RIESGO CON FENÓMENOS VOLCÁNICOS.....	VI-2
VI.3.1	Riesgos de Lahares (La Malinche).....	VI-3

VI.3.2	Riesgos de Flujos Piroclásticos (La Malinche).....	VI-7
VI.3.3	Riesgo Lahares (Popocatépetl).....	VI-9
VI.3.4	Riesgos de flujo de material volcánico (Popocatépetl).....	VI-13
VI.3.5	Riesgo por flujos piroclásticos y oleadas piroclásticos (Popocatépetl).....	VI-16
VI.3.6	Riesgo por probabilidad de derrame de lavas (Popocatépetl).....	VI-17
VI.3.7	Caída de material volcánico (Popocatépetl).....	VI-18
VI.3.8	Riesgos Avalanchas (Popocatépetl).....	VI-20
VI.3.9	Riesgo por Flujos de lodo e inundaciones (Popocatépetl).....	VI-21
VII	REPOSICIONAMIENTO DE ESCENARIOS DE RIESGO.....	VII-1
VIII	SISTEMAS DE SEGURIDAD Y MEDIDAS PARA ADMINISTRAR LOS ESCENARIOS DE RIESGO.....	VIII-1
VIII.1	SISTEMAS DE SEGURIDAD Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....	VIII-1
VIII.2	RECOMENDACIONES TÉCNICO-OPERATIVAS.....	VIII-2
IX	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	IX-1
X	RESUMEN EJECUTIVO.....	X-1
X.1	SITUACIÓN GENERAL QUE PRESENTA EL PROYECTO Y/O INSTALACIÓN EN MATERIA DE RIESGO.....	X-1
X.2	CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE RIESGO.....	X-1
X.3	INFORME TÉCNICO.....	X-2
XI	ANÁLISIS DE CAPAS DE PROTECCIÓN (LOPA).....	XI-1
XII	REFERENCIAS.....	XII-1

TABLAS

Tabla I-1	Características de la Red de ductos del trazo construido.....	I-1
Tabla I-2	Características de las obras asociadas del trazo construido.....	I-1
Tabla I-3	Características generales del proyecto.....	I-2
Tabla I-4	Características de las obras asociadas del trazo proyectado.....	I-2
Tabla I-5	Municipios en los que incide el proyecto.....	I-3
Tabla I-6	Elaboración interna. Parámetros determinantes para el tipo de flujo.....	I-23
Tabla I-7	Elaboración interna. Resultados de espesor para la tubería.....	I-25
Tabla I-8	Elaboración interna. Resultados de espesor para la tubería.....	I-26
Tabla I-9	Elaboración interna. Parámetros determinantes para el tipo de flujo.....	I-27
Tabla I-10	Elaboración interna. Resultados de espesor para la tubería.....	I-28
Tabla I-11	Elaboración interna. Resultados de espesor para la tubería.....	I-29
Tabla I-12	Socios comerciales actuales con los que se desarrollan actividades del sector hidrocarburos.....	I-30
Tabla I-13	Composición del gas natural.....	I-34
Tabla I-14	Componente / % en peso típico del odorante.....	I-35
Tabla I-15	Materiales químicos durante la operación.....	I-35
Tabla I-16	Composición promedio del gas natural.....	I-35
Tabla I-17	Municipios en los que incide el proyecto.....	I-36
Tabla I-18	Especificaciones de ducto.....	I-37
Tabla I-19	Clase de localización.....	I-38
Tabla I-20	Diseño del sistema de protección catódica: Rectificadores.....	I-39
Tabla I-21	Diseño del sistema de protección catódica: Camas anódicas.....	I-39
Tabla I-22	Diseño del sistema de protección catódica: Postes de medición de tubo/suelo.....	I-40
Tabla I-23	Cruzamientos.....	I-43
Tabla I-24	Señalamientos.....	I-50
Tabla I-25	Instalaciones superficiales: Estaciones de bombeo y de compresión.....	I-56
Tabla I-26	Instalaciones superficiales: City Gastes, Estaciones Distritales y Estaciones de regulación y/o medición.....	I-56

Tabla I-27 Instalaciones superficiales: Trampas de envío y/o recibo de diablos y válvulas de seccionamiento.	I-58
Tabla II-1 Sustancias peligrosas manejadas en el proyecto.	II-8
Tabla II-2 Cálculo del metano contenido dentro del sistema.	II-10
Tabla II-3 Actividad del sector hidrocarburos (artículo 3o., fracción XI de la ley de la ASEA).	II-11
Tabla II-4 Resumen de sustancias peligrosas.	II-12
Tabla III-1 Tipos de clima presentes en el área de estudio.	III-1
Tabla III-2 Características de las estaciones meteorológicas.	III-3
Tabla III-3 Temperatura promedio mensual y anual de las estaciones analizadas.	III-5
Tabla III-4 Precipitación media mensual por estación.	III-5
Tabla III-5 Datos de temperatura y precipitación.	III-6
Tabla III-6 Fenómenos hidrometeorológicos en las estaciones analizadas.	III-7
Tabla III-7 Unidades geológicas en el área de estudio.	III-8
Tabla III-8 Sistema de topoformas dentro del área de estudio.	III-14
Tabla III-9 Porcentaje de Pendiente en el área de estudio.	III-17
Tabla III-10 Porcentaje de Altura sobre nivel del mar en el área de estudio.	III-17
Tabla III-11 Asociaciones edafológicas presentes en el área de estudio.	III-21
Tabla III-12 Resumen de Tipos Principales de Suelo en el área de estudio.	III-23
Tabla III-13 Usos de suelo presentes en el área del Sistema Ambiental Regional.	III-26
Tabla III-14 Especies registradas en el muestreo del área de estudio.	III-29
Tabla III-15 Porcentaje de Niveles de Riesgo por inundaciones presentes en el área de estudio.	III-44
Tabla III-16 Tipos de erosión presentes en el Área de Estudio.	III-48
Tabla III-17 Proximidades y cruzamientos con zonas vulnerables de población en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.	III-66
Tabla III-18 Proximidades y cruzamientos con zonas vulnerables de población (Comercio) en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.	III-66
Tabla III-19 Proximidades y cruzamientos con zonas vulnerables de población (Templo) en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.	III-67
Tabla III-20 Proximidades y cruzamientos con zonas vulnerables de población (Escuela) en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.	III-67
Tabla III-21 Proximidades y cruzamientos con zonas vulnerables de población (Fábricas y Talleres) en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.	III-67
Tabla III-22 Proximidades y cruzamientos con zonas vulnerables de población (Oficina de Gobierno y Hospitales) en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.	III-68
Tabla III-23 Proximidades y cruzamientos con zonas vulnerables de población (Oficina de Gobierno y Hospitales) en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.	III-68
Tabla III-24 Proximidades y cruzamientos con zonas vulnerables de población (Sitios Arqueológicos, Parques y de Patrimonio Cultural) en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.	III-68
Tabla III-25 Proximidades y cruzamientos con zonas vulnerables de población (Hotel-Motel) en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.	III-69
Tabla III-26 Unidades territoriales de la hidrología superficial donde se ubica el Área de Estudio.	III-70
Tabla III-27 Canales dentro del Área de Estudio.	III-75
Tabla III-28 Corrientes de agua dentro del Área de Estudio.	III-75
Tabla III-29 Cuerpos de Agua dentro del Área de Estudio.	III-76
Tabla III-30 Proximidades y cruzamientos con infraestructura del sector eléctrico en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.	III-91
Tabla III-31 Proximidades y cruzamientos con infraestructura del ferrocarril en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.	III-91
Tabla III-32 Proximidades y cruzamientos con infraestructura del sector hidrocarburos en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.	III-92
Tabla III-33 Proximidades y cruzamientos con infraestructura industrial de riesgo en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.	III-92

Tabla III-34 Proximidades y cruzamientos con tanques en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.	III-92
Tabla III-35 Proximidades y cruzamientos infraestructura vial en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.	III-92
Tabla III-36 Usos de suelo del proyecto de acuerdo con el PMDUS de Puebla.	III-93
Tabla IV-1 Lista de verificación para análisis preliminar de peligros.	IV-1
Tabla IV-2 Principales causas de los accidentes en todos los sistemas de ductos, periodo 2011-2021.	IV-3
Tabla IV-3 Principales causas de los accidentes en todos los sistemas de ductos, periodo 2002-2021.	IV-3
Tabla IV-4 Principales causas de los accidentes en la distribución de gas natural, periodo 2002-2021.	IV-3
Tabla IV-5 Porcentaje de incidentes de distribución vs el total de sistemas de ductos, periodo 2002-2021.	IV-4
Tabla IV-6 Tipo de evento y categoría de la consecuencia.	IV-6
Tabla IV-7 Tabla de niveles de frecuencia.	IV-7
Tabla IV-8 Matriz de riesgos.	IV-8
Tabla IV-9 Ubicación de los escenarios de riesgo en las regiones de riesgo (personas).	IV-9
Tabla IV-10 Ubicación de los escenarios de riesgo en las regiones de riesgo (ambiente).	IV-9
Tabla IV-11 Ubicación de los escenarios de riesgo en las regiones de riesgo (negocio).	IV-9
Tabla IV-12 Ubicación de los escenarios de riesgo en las regiones de riesgo (imagen).	IV-10
Tabla IV-13 Escenarios de riesgo identificados en las regiones de riesgo intolerable.	IV-11
Tabla IV-14 Niveles de PoF (probabilidad de falla).	IV-42
Tabla IV-15 Parámetros evaluados en su PoF en ductos de polietileno.	IV-42
Tabla IV-16 Parámetros evaluados en su PoF en ductos de acero.	IV-43
Tabla IV-17 Frecuencia de ruptura de ductos.	IV-46
Tabla IV-18 Frecuencia de fallas reportadas en diferentes periodos.	IV-46
Tabla IV-19 Probabilidad de eventos.	IV-46
Tabla IV-20 Estaciones meteorológicas dentro del entorno al proyecto (red proyectada).	IV-48
Tabla IV-21 Estaciones meteorológicas dentro del entorno al proyecto (red construida).	IV-49
Tabla IV-22 Correspondencias entre las categorías de estabilidad Pasquill y Turner.	IV-49
Tabla IV-23 Meteorología utilizada para alimentar el simulador.	IV-50
Tabla IV-24 Parámetros a utilizar para la determinación de las zonas de alto riesgo y amortiguamiento.	IV-50
Tabla IV-25 Parámetros para definir y justificar las zonas de protección en torno a las instalaciones.	IV-50
Tabla IV-26 Criterios utilizados para la dispersión de gas natural.	IV-51
Tabla IV-27 Determinación de la masa que participa en explosión UVCE.	IV-53
Tabla IV-28 Escenarios a simular.	IV-54
Tabla V-1 Tabla resumen de distancias de afectación.	V-1
Tabla VI-1 Descripción de los posibles receptores de riesgo.	VI-1
Tabla VI-2 Interacciones de riesgos y descripción de los posibles receptores de riesgo.	VI-1
Tabla VI-3 Posible efecto dominó.	VI-1
Tabla VII-1 Reposicionamiento de los escenarios de riesgo identificados.	VII-1
Tabla IX-1 Cantidad de riesgos identificados por tipo de afectación.	IX-2
Tabla IX-2 Escenarios con mayor probabilidad de ocurrencia.	IX-2
Tabla IX-3 Escenarios con mayor afectación a la población.	IX-2

FIGURAS

Figura I-1 Mapa de ubicación general del proyecto.	I-4
Figura I-2 Mapa de ubicación de la Sección 1 del proyecto.	I-5
Figura I-3 Mapa de ubicación de la Sección 2 del proyecto.	I-6
Figura I-4 Mapa de ubicación de la Sección 3 del proyecto.	I-7
Figura I-5 Mapa de ubicación de la Sección 4 del proyecto.	I-8
Figura I-6 Mapa de ubicación de la Sección 5 del proyecto.	I-9
Figura I-7 Mapa de ubicación de la Sección 6 del proyecto.	I-10

Figura I-8 Mapa de ubicación de la Sección 7 del proyecto.	I-11
Figura I-9 Mapa de ubicación de la Sección 8 del proyecto.	I-12
Figura I-10 Mapa de ubicación de la Sección 9 del proyecto.	I-13
Figura I-11 Mapa de ubicación de la Sección 10 del proyecto.	I-14
Figura I-12 Mapa de ubicación de la Sección 11 del proyecto.	I-15
Figura I-13 Mapa de ubicación de la Sección 12 del proyecto.	I-16
Figura I-14 Mapa de ubicación de la Sección 13 del proyecto.	I-17
Figura I-15 Mapa de ubicación de la Sección 14 del proyecto.	I-18
Figura I-16 Mapa de ubicación de la Sección 15 del proyecto.	I-19
Figura I-17 Mapa de ubicación de la Sección 16 del proyecto.	I-20
Figura I-18 Mapa de ubicación de la Sección 17 del proyecto.	I-21
Figura III-1 Mapa de climas en el área de estudio.	III-2
Figura III-2 Mapa de estaciones climatológicas.	III-4
Figura III-3 Temperatura media mensual.	III-5
Figura III-4 Precipitación media mensual.	III-6
Figura III-5 Climograma del área de estudio.	III-7
Figura III-6 Fenómenos hidrometeorológicos en el área de proyecto regional.	III-8
Figura III-7 Unidades geológicas presentes en el área de estudio.	III-10
Figura III-8 Ubicación del área de estudio regional respecto a la provincia y subprovincias fisiográficas.	III-12
Figura III-9 Ubicación del área de estudio respecto a sistema de topoformas.	III-16
Figura III-10 Rangos de Pendiente en área de estudio.	III-18
Figura III-11 Rangos de Altitud en área de estudio.	III-19
Figura III-12 Tipo de suelo en el área de estudio.	III-25
Figura III-13 Uso de Suelo y Vegetación en el Área de Estudio, Serie VII, INEGI.	III-27
Figura III-14 Estado del sitio puntual del City Gate Tetla.	III-30
Figura III-15 Estado del sitio en áreas cercanas al City Gate Tetla.	III-30
Figura III-16 Estado del sitio puntual de la Estación Distrital Loma Verde.	III-31
Figura III-17 Estado del sitio en áreas cercanas a la Estación Distrital Loma Verde.	III-31
Figura III-18 Estado del sitio de la Red de Distribución de Gas Natural Construida.	III-33
Figura III-19 Mapa de regionalización sísmica.	III-37
Figura III-20 Mapa Nacional por Inestabilidad de Laderas (CENAPRED, 2020).	III-42
Figura III-21 Ubicación del área de proyecto dentro del Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED 2022 (Riesgo por Presencia de Ciclones Tropicales).	III-46
Figura III-22 Ubicación del área de estudio dentro del Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED 2022 (Riesgo por Peligro de Inundación).	III-47
Figura III-23 Tipos de erosión presentes en el área de estudio.	III-49
Figura III-24 Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales a nivel municipal (1949 – 2020).	III-50
Figura III-25 Derrame de lava del Volcán Popocatepetl.	III-52
Figura III-26 Peligro por flujo de material volcánico del Volcán Popocatepetl.	III-53
Figura III-27 Caída de ceniza volcánica del Volcán Popocatepetl.	III-54
Figura III-28 Escenario de probabilidad de Lahares del Volcán Popocatepetl.	III-55
Figura III-29 Áreas de peligro por flujos de lodo e inundaciones.	III-56
Figura III-30 Flujos piroclásticos del Volcán La Malinche.	III-58
Figura III-31 Lahares del Volcán La Malinche.	III-59
Figura III-32 Velocidades medias de viento y ráfagas máximas mensual registradas para el ÁREA DE ESTUDIO.	III-60
Figura III-33 Distribución del viento en el área.	III-61
Figura III-34 Dirección del viento en el área.	III-61
Figura III-35 Ubicación del área de proyecto dentro del Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED 2022 (Índice de días con Heladas).	III-62
Figura III-36 Distribución Nacional COVID-19, Puebla. Septiembre 2022.	III-64
Figura III-37 Distribución Nacional COVID-19, Tlaxcala. Septiembre 2022.	III-64

Figura III-38 Positividad por COVID por Entidad Federativa en función de las semanas epidemiológicas. Septiembre, 2022.	III-65
Figura III-39 Calendario preliminar de entrega de vacunas durante 2021 en México.	III-65
Figura III-40 Ubicación del Área de Estudio respecto a la Región Hidrológica RH 18 Río Balsas.	III-72
Figura III-41 Ubicación del Área de Estudio respecto a la Cuenca Hidrológica RH 18 A Río Atoyac.	III-73
Figura III-42 Ubicación del Área de Estudio respecto a las Subcuencas Hidrológicas.	III-74
Figura III-43 Corrientes y Cuerpos de Agua presentes en el Área de Estudio.	III-77
Figura III-44 Ubicación de las ANP's, respecto del proyecto.	III-81
Figura III-45 Ubicación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias, respecto del proyecto.	III-83
Figura III-46 Ubicación de las Regiones Terrestres Prioritarias, respecto del proyecto.	III-85
Figura III-47 Ubicación de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), respecto del proyecto.	III-87
Figura III-48 Ubicación de Sitios RAMSAR, respecto del proyecto.	III-89
Figura III-49 Usos de suelo del Programa Estatal de Desarrollo Urbano de Puebla.	III-93
Figura III-50 Zonificación Primaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla.	III-94
Figura III-51 Zonificación Secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla.	III-95
Figura III-52 Zonificación Primaria del PPDUSP del Barrio de Santiago - Universitario.	III-96
Figura III-53 Zonificación Primaria del PPDUS Programa del Barrio de Santiago - Universitario.	III-96
Figura III-54 Zonificación Primaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Cuautlancingo.	III-97
Figura III-55 Zonificación Secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Cuautlancingo.	III-98
Figura III-56 Zonificación Secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Coronango.	III-99
Figura III-57 Zonificación Secundaria del PPDU de la Zona Sur del Municipio de Amozoc, Haras Flor del Bosque.	III-100
Figura III-58 Ordenamiento Urbano del PMDUS de San Andrés Cholula.	III-101
Figura III-59 Zonificación Primaria del PMDUS de San Andrés Cholula.	III-102
Figura III-60 Zonificación Secundaria del PMDUS de San Andrés Cholula.	III-102
Figura III-61 Zonificación Secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Huejotzingo.	III-103
Figura III-62 Zonificación Secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tlaxcala.	III-104
Figura III-63 Zonificación Secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tetla de la Solidaridad.	III-105
Figura III-64 Zonificación Primaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Apizaco.	III-106
Figura III-65 Zonificación Secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Apizaco.	III-106
Figura IV-1 Incidentes serios en ductos de distribución de gas natural (todas las causas).	IV-2
Figura IV-2 Número de fatalidades en ductos de distribución de gas natural (todas las causas).	IV-2
Figura IV-3 Incidentes serios en ductos de distribución, causados por excavación.	IV-4
Figura IV-4 Árbol de fallas que generan fugas de gas natural en ductos de polietileno.	IV-44
Figura IV-5 Árbol de fallas que generan fugas de gas natural en ductos de acero.	IV-45
Figura IV-6 Árbol de eventos derivados de una fuga de gas.	IV-46
Figura VI-1 Riesgo de lahares La Malinche.	VI-3
Figura VI-2 Acercamiento 1 de lahares Malinche observándose la no afectación Esc 033 Ac 2 in	VI-4
Figura VI-3 Acercamiento 2 de lahares Malinche observándose que los cruces 097 y 074 Ac 2 in tienen probabilidad alta de verse afectados por lahares.	VI-4
Figura VI-4 Acercamiento 3 de lahares Malinche observándose el riesgo muy alto de afectación ESC 128 Ac 2 in por cruce de puente.	VI-5
Figura VI-5 Acercamiento 4 de lahares Malinche observándose la cercanía de ESC 042 AC 2 in ERM (no se espera afectaciones).	VI-6
Figura VI-6 Resumen de resultados riesgos por lahares La Malinche.	VI-7
Figura VI-7 Zonas de Riesgo por flujos piroclásticos de la Malinche.	VI-8
Figura VI-8 Riesgo mayor de lahares del Popocatepetl	VI-9
Figura VI-9 Riesgo alto Lahares (Popocatepetl)	VI-10
Figura VI-10 Riesgo bajo de lahares del Popocatepetl	VI-11
Figura VI-11 Riesgo por condiciones de ceniza del Popocatepetl.	VI-13
Figura VI-12 Acercamiento riesgo de ceniza del Popocatepetl	VI-14
Figura VI-13 Detalle de flujo de cenizas del Popocatepetl	VI-15

Figura VI-14 Riesgo por flujos piroclásticos y oleadas de piroclásticos del Popocatepetl.....	VI-16
Figura VI-15 Riesgo de caída de material volcánico Popocatepetl.	VI-18
Figura VI-16 Riesgo de avalanchas del Popocatepetl.	VI-20
Figura VI-17 Escenario Esc-010 Ac 6 in, se encuentra en la zona de riesgo de lodo e inundaciones del Popocatepetl ...	VI-21

ANEXOS

- anexo 01 MTD - dictamen bajo la NOM-003-ASEA-2016.
- anexo 02 Plano general del proyecto.
- anexo 03 Autorizaciones oficiales.
- anexo 04 Fotográfico.
- anexo 05 Hojas de datos de seguridad.
- anexo 06 Soporte de información para ductos.
- anexo 07 Soporte de información para instalaciones superficiales.
- anexo 08 Descripción del entorno.
- anexo 09 Identificación de riesgos y FTA.
- anexo 10 Memoria de cálculo de las simulaciones.
- anexo 11 Especificaciones de los escenarios.
- anexo 12 Representación de radios de afectación.
- anexo 13 Reporte de informe técnico.
- anexo 14 Documentación legal.

I DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

I.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en un sistema de distribución de gas natural con las siguientes características, uno construido (447 km) y otro proyectado (1,158.772 km):

- **Trazo construido**, sistema de distribución de gas natural construido y operando, con una longitud de 447.00 kilómetros de ductos de acero y polietileno, además de un (1) City Gate (CG), cuatro (4) Estaciones Distritales (ED), cuatro (4) Estaciones de Regulación y Medición (ERM) y noventa y ocho (98) válvulas.

Tabla I-1 Características de la Red de ductos del trazo construido.

No	Especificación	Dimensiones del ducto		Espesor (mm)	Código de diseño	Condiciones de operación		
		Diámetro (pulgadas y/o mm)	Longitud (m)			Presión máxima de diseño (bar)	Presión de operación (bar)	Temperatura máxima promedio (°C)
1	Polietileno	20.0	62,542.30	2.15	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4	15
2	Polietileno	40.0	304,026.10	3.7	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4	15
3	Polietileno	63.0	32,389.80	6.05	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4	15
4	Polietileno	125.0	29,172.70	11.9	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4	15
4	Polietileno	200.0	18,807.70	18.18	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4	15
5	Acero	2"	4.0	3.91	API SL-2000	51	4	15
7	Acero	6"	12.0	7.11	API SL-2000	51	4	15
7	Acero	6"	32.0	7.11	API SL-2000	51	4	15
8	Acero	8"	13.4	8.178	API SL-2000	51	4	15
TOTAL			447,000.00					

Tabla I-2 Características de las obras asociadas del trazo construido.

Descripción de la instalación	Presión máxima diseño (bar)	Condiciones de operación			Ancho (m)	Largo (m)
		Presión operación (bar)	Presión operación de salida (bar)	Temperatura máxima (°C)		
City Gate Tetla	70	28	28	12	9.01	9.14
Estación Distrital "Loma Verde"	42	28	4	15	1.0	2.25
Estación Distrital "Arboleda de Forjadores"	7	7	4	15	0.6	0.9
Estación Distrital "Forjadores"	28	28	7	15	0.8	1.9
Estación Distrital "Plaza Puebla"	28	28	4	15	1.1	2.08

- **Trazo proyectado**, de red de ductos de acero y polietileno con una longitud de 1,158.772 kilómetros lineales, además de tres (3) City Gates (CG), tres (3) Estaciones Distritales (ED), cincuenta y cinco (55) Estaciones de Regulación y Medición (ERM) y doscientos cincuenta y seis (256) válvulas. Las características del proyecto se presentan en las siguientes tablas:

Tabla I-3 Características generales del proyecto.

Especificación	Dimensiones del ducto		Espesor (mm)	Código de diseño	Condiciones de operación		
	Diámetro (pulgadas y/o mm)	Longitud (m)			Presión máxima de diseño (bar)	Presión de operación (bar)	Temperatura máxima (°C)
Polietileno	20	96,997.00	2.15	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4	20
Polietileno	40	771,824.00	3.7	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4	20
Polietileno	63	96,831.00	5.8	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4	20
Polietileno	125	77,074.00	11.4	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4	20
Polietileno	200	47,894.00	18.2	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4	20
Acero	2"	31,295.00	3.91	API SL-2000	51	28	20
Acero	4"	6,473.00	4.77	API SL-2000	51	28	20
Acero	6"	19,420.00	7.11	API SL-2000	51	28	20
Acero	8"	1,719.00	6.35	API SL-2000	51	28	20
Acero	8"	607.00	6.35	API SL-2000	6.89	4	20
Acero	10"	709	8.73	API SL-2000	51	28	20
Acero	12"	7,929.00	9.52	API SL-2000	51	28	20
TOTAL DE RED		1,158,772					

Tabla I-4 Características de las obras asociadas del trazo proyectado.

Nombre	Condiciones de operación				Dimensiones	
	Presión máxima de diseño (bar)	Presión operación de entrada (bar)	Presión operación de salida (bar)	Temperatura máxima (°C)	Ancho (m)	Largo (m)
CITY GATE 1	70	45	28	20	15.0	20.0
CITY GATE 2	70	45	28	20	15.0	20.0
CITY GATE 3	70	45	28	20	15.0	20.0
DISTRITAL 1	45	28	4	20	4.0	5.0
DISTRITAL 2	45	28	4	20	4.0	5.0
DISTRITAL 3	45	28	4	20	4.0	5.0

Ver anexo 01 MTD - dictamen bajo la NOM-003-ASEA-2016 (MTD). Memoria Técnica Descriptiva, RED DE DISTRIBUCION EN ALTA Y BAJA PRESION DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA "MIA Y ERA R 05"

1.1.1 Fecha programada para el inicio de operaciones.

El trazo construido inició operaciones en enero del año 2001.

Para el trazo proyectado, el inicio de las obras de preparación del terreno y construcción del proyecto están condicionados a la obtención de una resolución favorable en materia de impacto y riesgo ambiental y demás autorizaciones requeridas para el proyecto.

1.1.2 Ubicación del proyecto.

Este tipo de proyectos no se desarrolla en un predio específico, es del tipo lineal disperso en una zona, por lo que no se cuenta con un domicilio específico. Para tener la referencia de su ubicación se presenta la tabla de

coordenadas de ubicación del proyecto, se presentan en UTM con el Datum WGS84 zona 14 Norte, en el anexo 02 Plano general del proyecto, se puede revisar los mapas de ubicación del proyecto.

Localidad: Área Metropolitana de Puebla-Tlaxcala.

Entidad Federativa: Puebla y Tlaxcala.

Tabla I-5 Municipios en los que incide el proyecto.

N°	Entidad	Municipio	N°	Entidad	Municipio
1	Puebla	Amozoc	13	Tlaxcala	Amaxac de Guerrero
2	Puebla	Coronango	14	Tlaxcala	Apetatitlán de Antonio Carvajal
3	Puebla	Cuautlancingo	15	Tlaxcala	Apizaco
4	Puebla	Huejotzingo	16	Tlaxcala	Chiautempan
5	Puebla	Juan C. Bonilla	17	Tlaxcala	Contla de Juan Cuamatzi
6	Puebla	Ocoyucan	18	Tlaxcala	La Magdalena Tlaltelulco
7	Puebla	Puebla	19	Tlaxcala	Papalotla de Xicohtécatl
8	Puebla	San Andrés Cholula	20	Tlaxcala	San Pablo del Monte
9	Puebla	San Martín Texmelucan	21	Tlaxcala	Santa Catarina Ayometla
10	Puebla	San Pedro Cholula	22	Tlaxcala	Santa Cruz Quilehtla
11	Puebla	Santa Isabel Cholula	23	Tlaxcala	Santa Isabel Xiloxotla
12	Puebla	Tlaltenango	24	Tlaxcala	Teolochocho
			25	Tlaxcala	Tepetitla de Lardizábal
			26	Tlaxcala	Tepeyanco
			27	Tlaxcala	Tetla de la Solidaridad
			28	Tlaxcala	Tlaxcala
			29	Tlaxcala	Xicohtzinco
			30	Tlaxcala	Zacatelco

La ubicación del proyecto, y sus obras asociadas y temporales que lo integran, se realizó mediante las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 14 norte), de los vértices que delimitan el trazo. Las coordenadas fueron proporcionadas por el promovente que se obtuvieron de la elaboración georreferenciada del trazo. Se realizó el análisis espacial del proyecto, utilizando como herramienta de apoyo el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/pub/sigeia>, para identificar los componentes de importancia ambiental que pudieran incidir con el Proyecto. Por las dimensiones del trazo del proyecto se presentan mapas en secciones con escalas que permiten visualizar el contexto de la región. Para la elaboración de los mapas se utilizó Qgis 2.26 Buenos Aires.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura I-1 Mapa de ubicación general del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Figura I-2 Mapa de ubicación de la Sección 1 del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

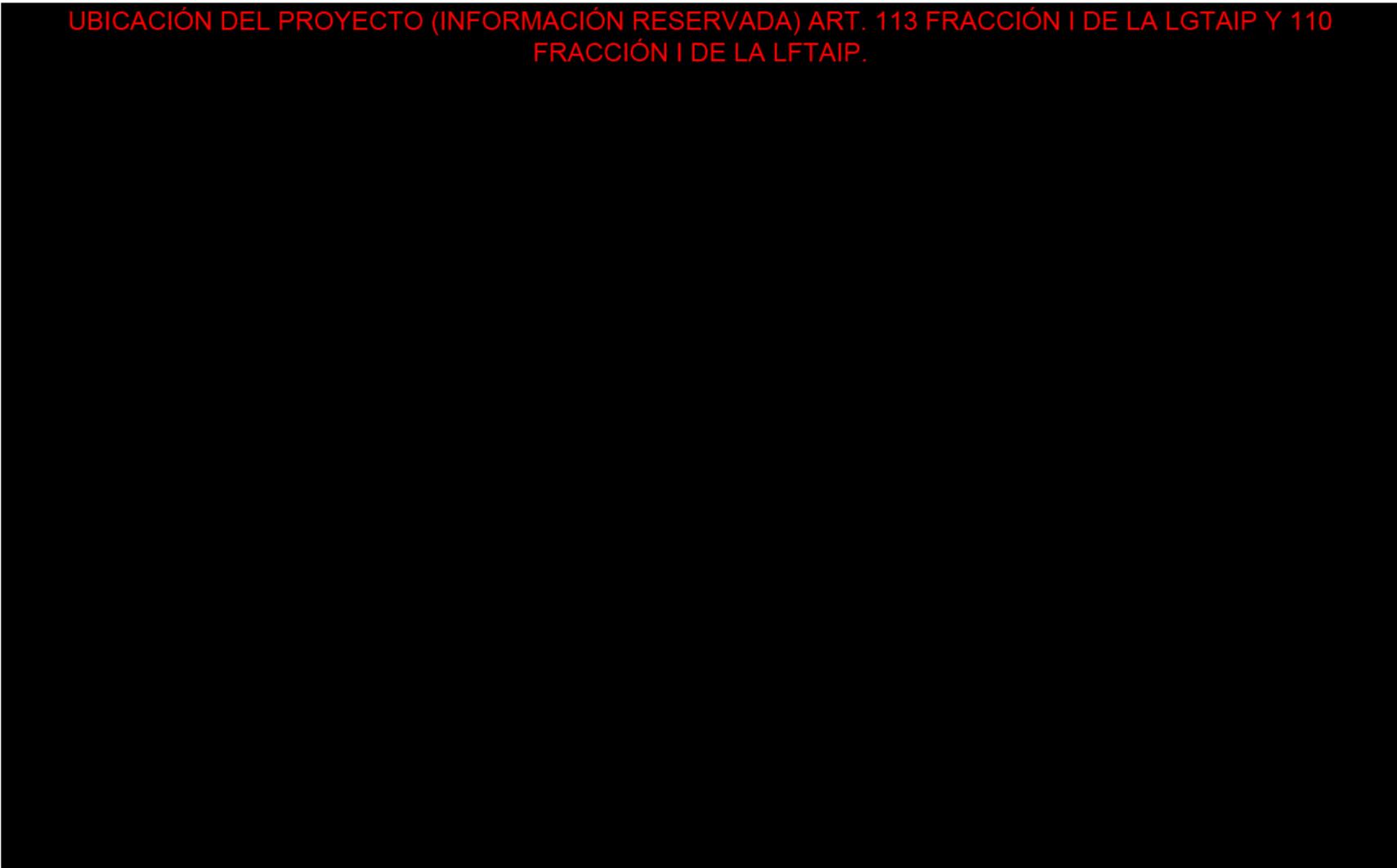


Figura I-3 Mapa de ubicación de la Sección 2 del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

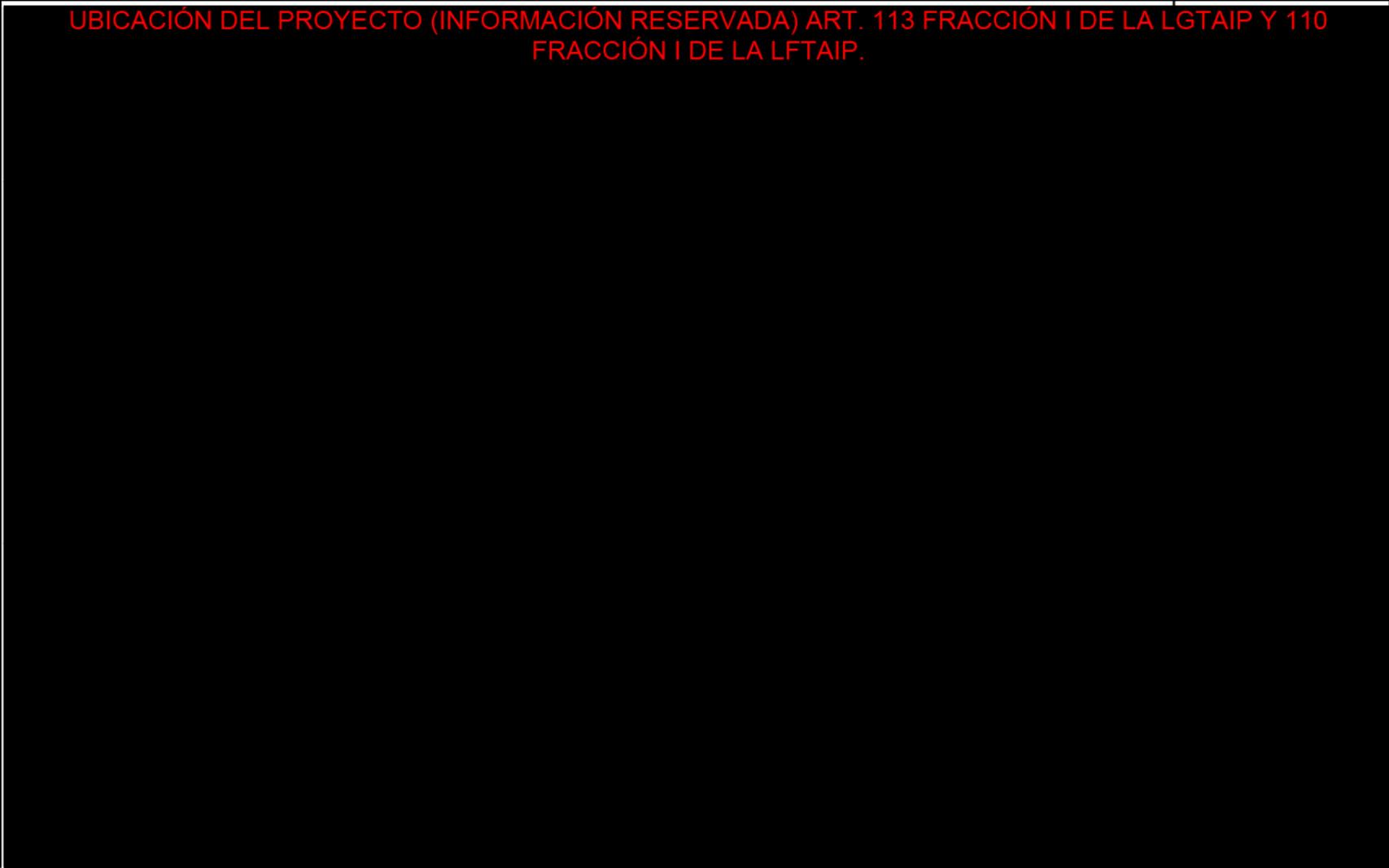


Figura I-4 Mapa de ubicación de la Sección 3 del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

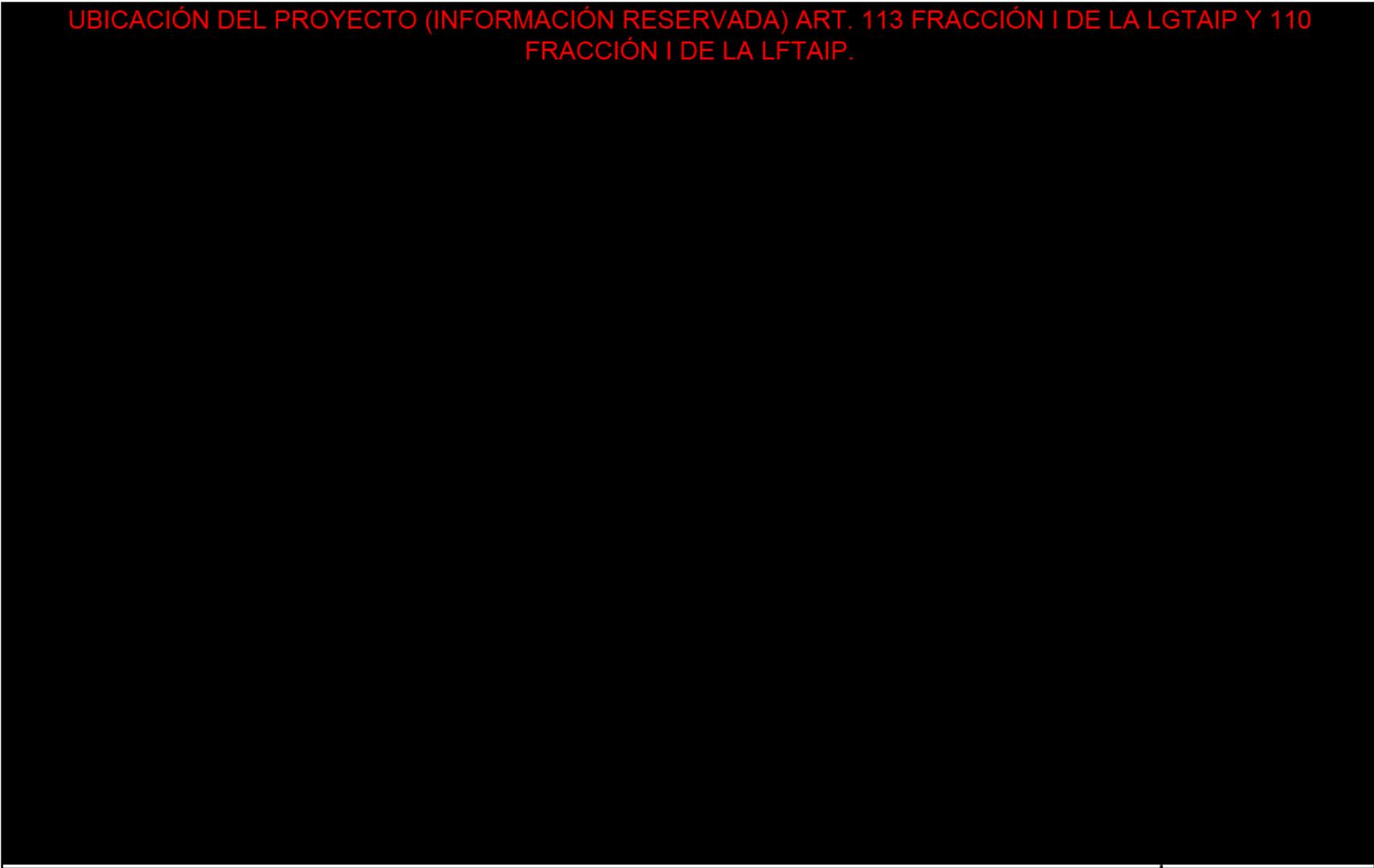


Figura I-5 Mapa de ubicación de la Sección 4 del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

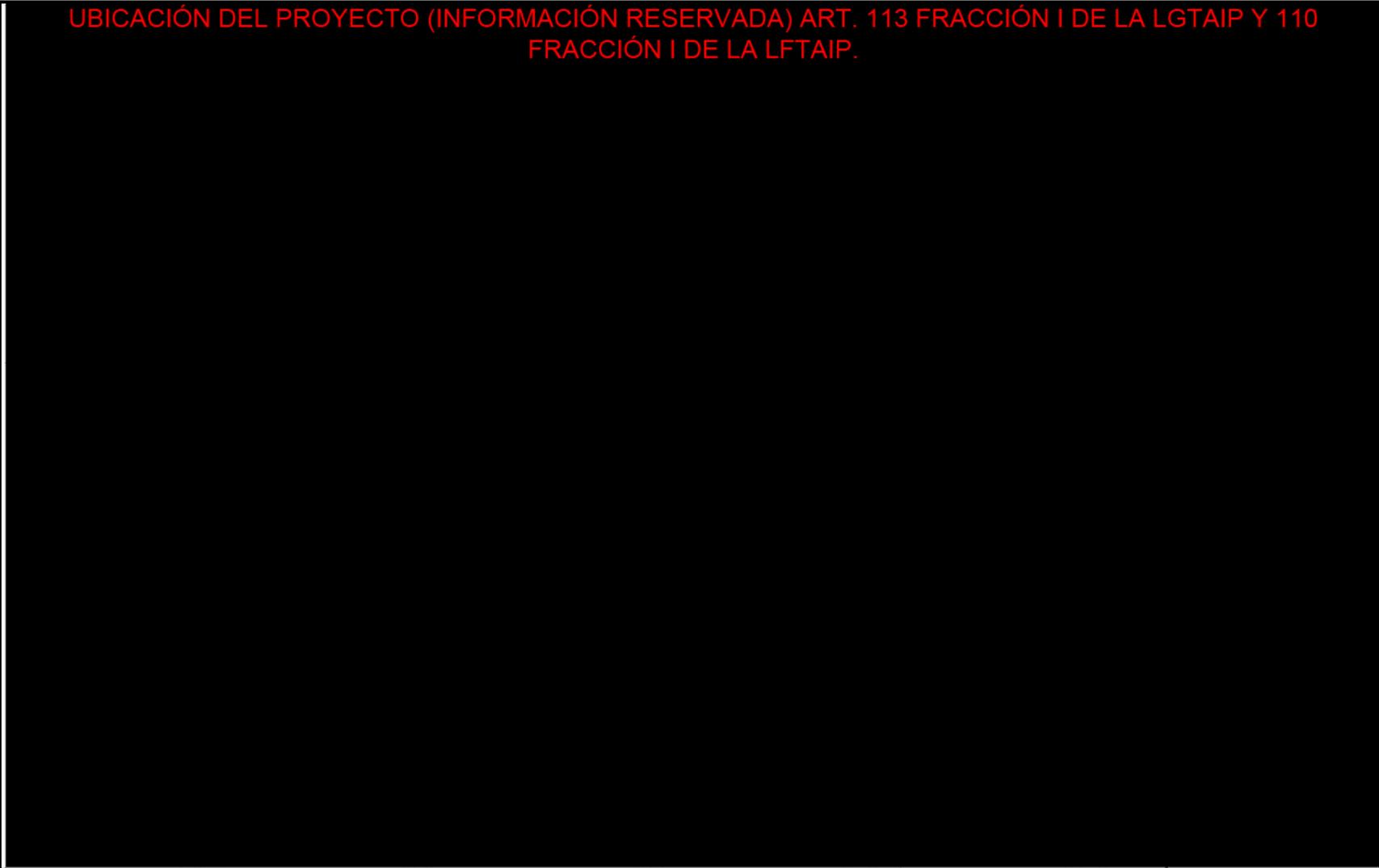


Figura I-6 Mapa de ubicación de la Sección 5 del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

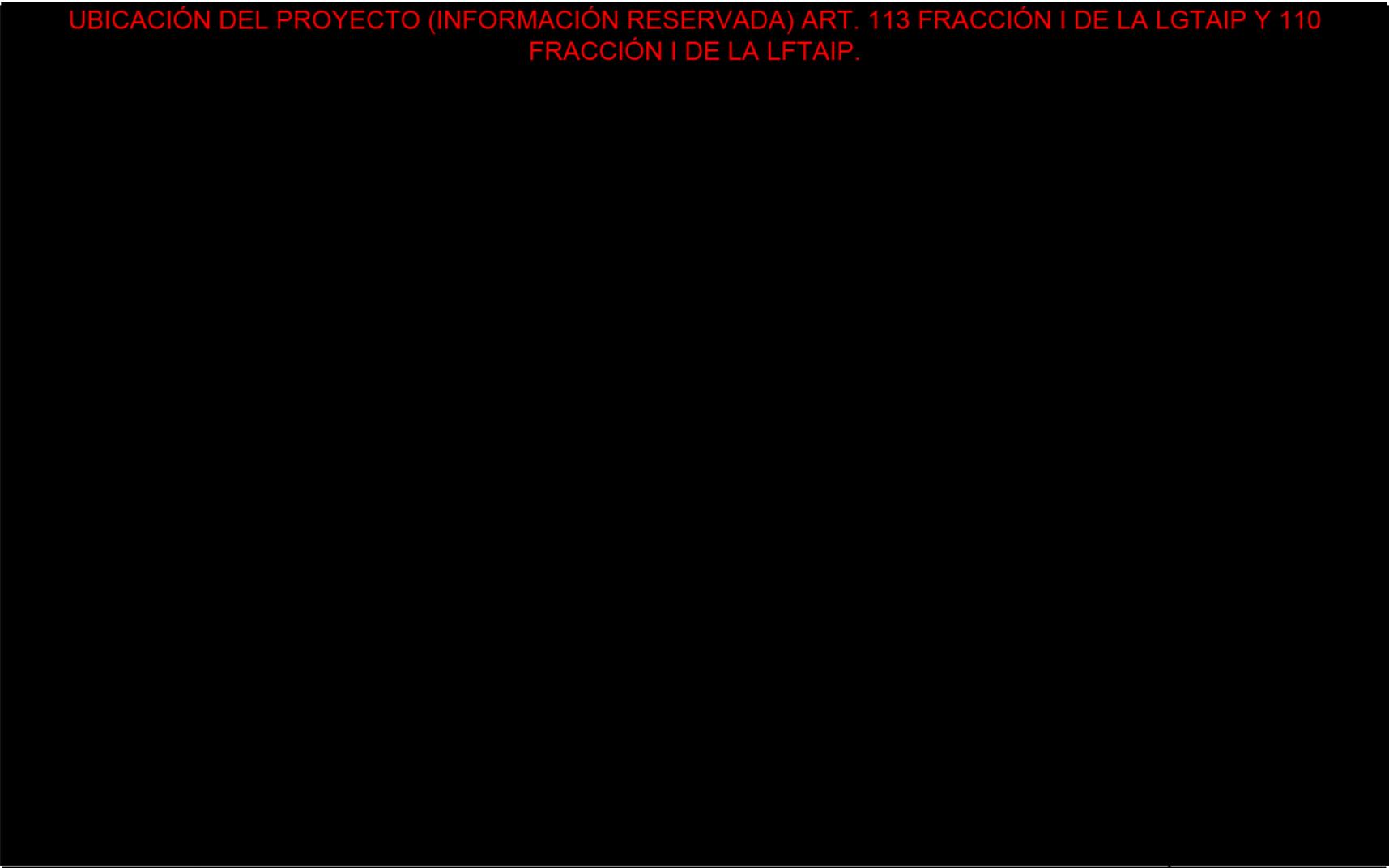


Figura I-7 Mapa de ubicación de la Sección 6 del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

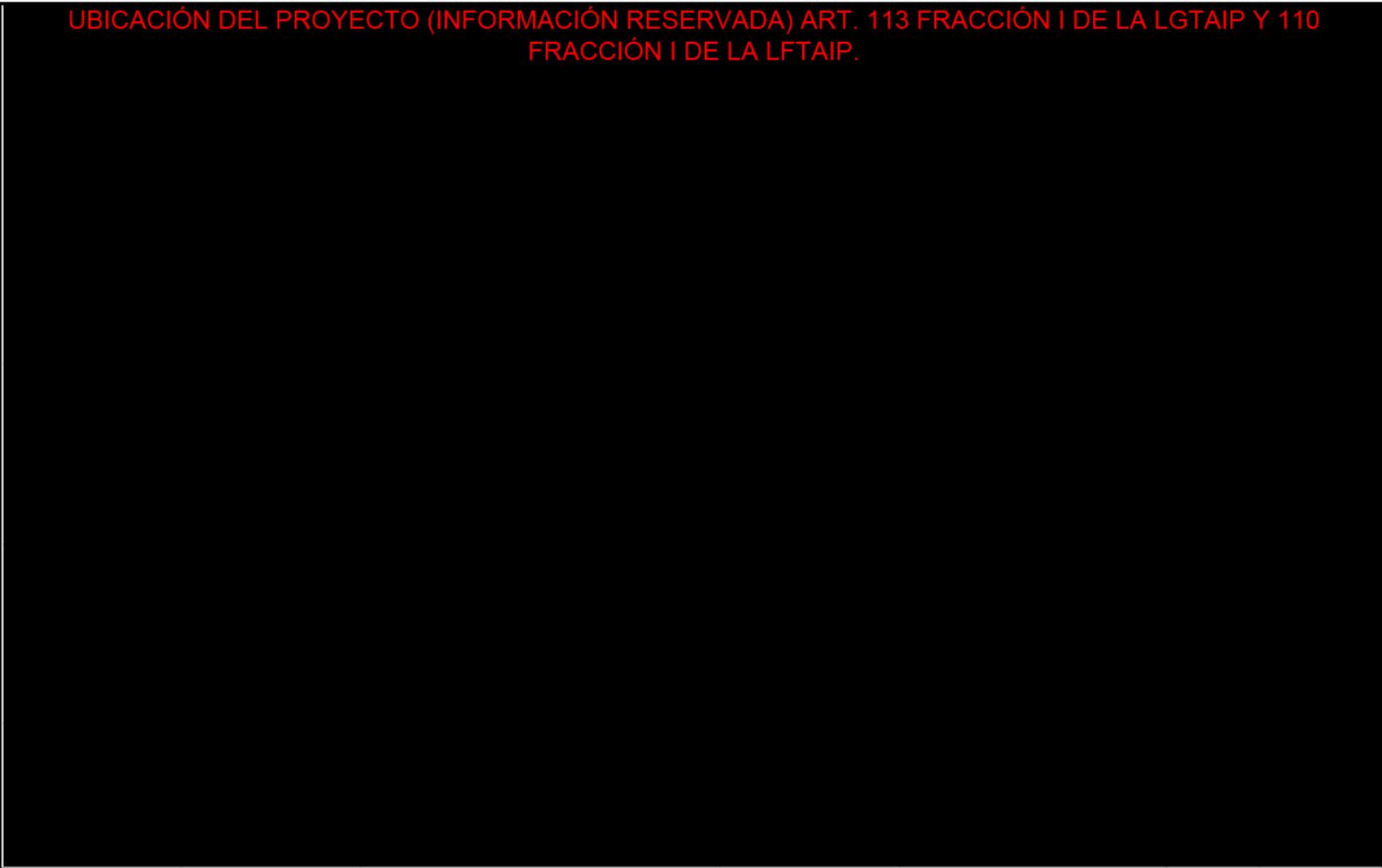


Figura I-8 Mapa de ubicación de la Sección 7 del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

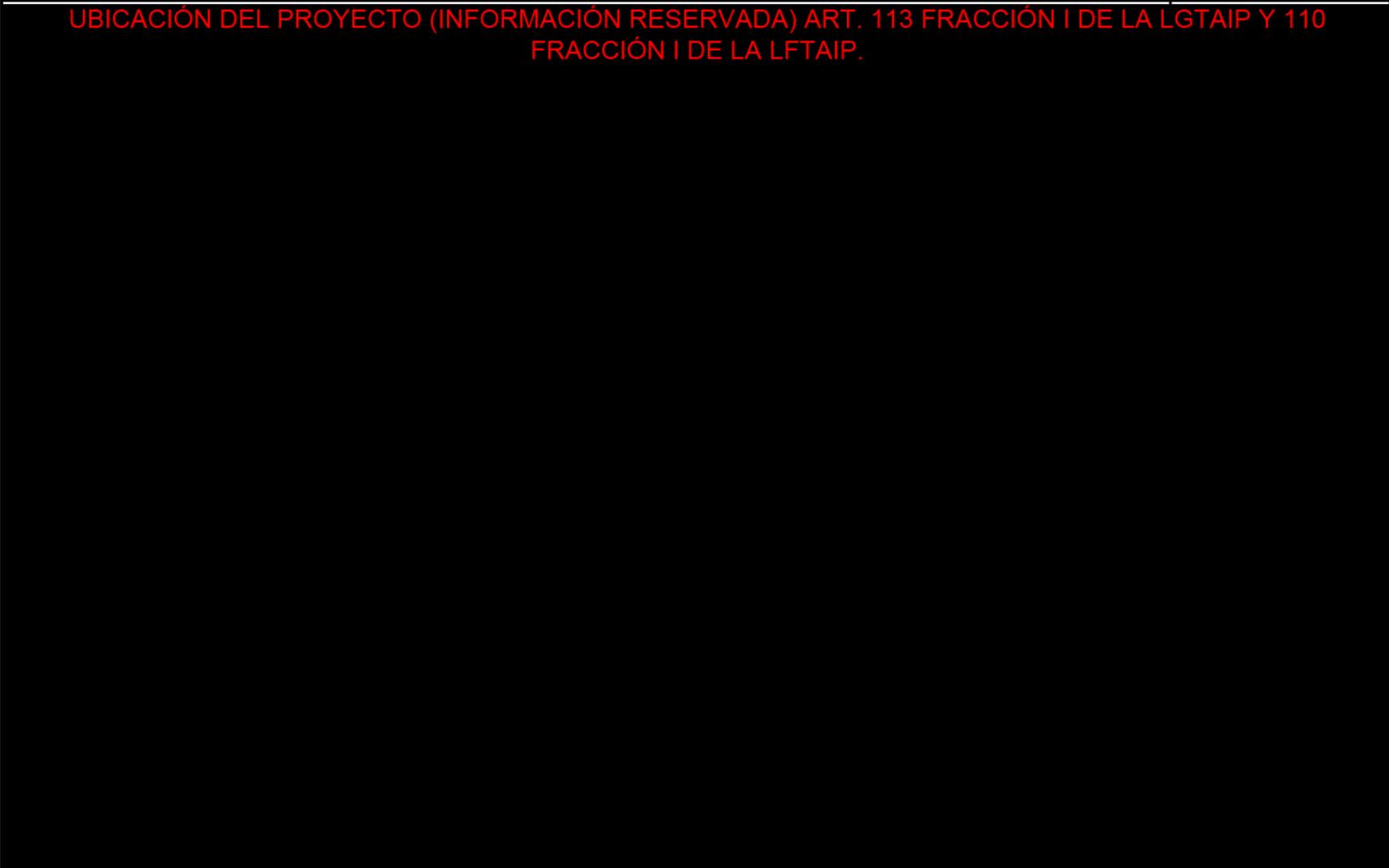


Figura I-9 Mapa de ubicación de la Sección 8 del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

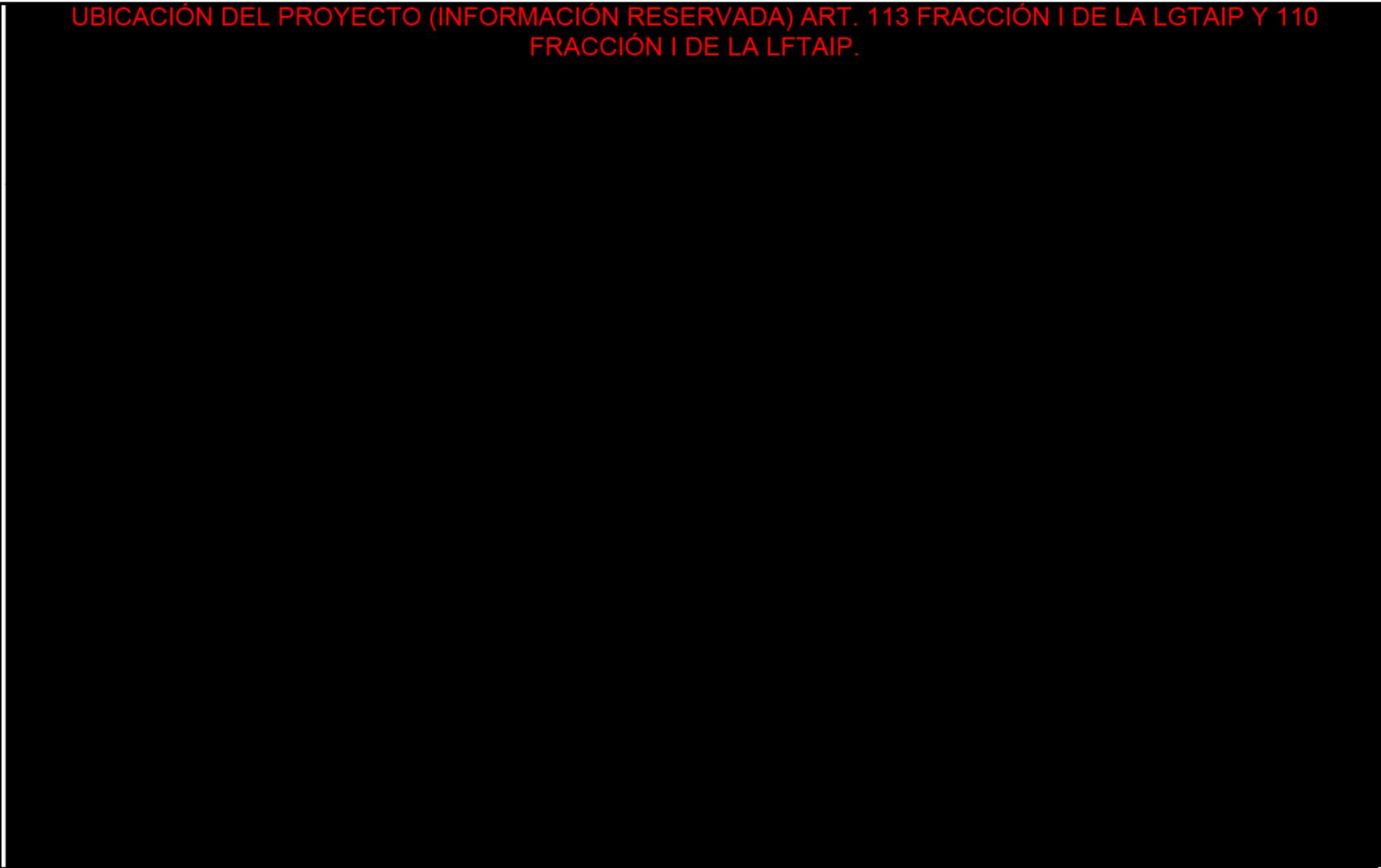


Figura I-10 Mapa de ubicación de la Sección 9 del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

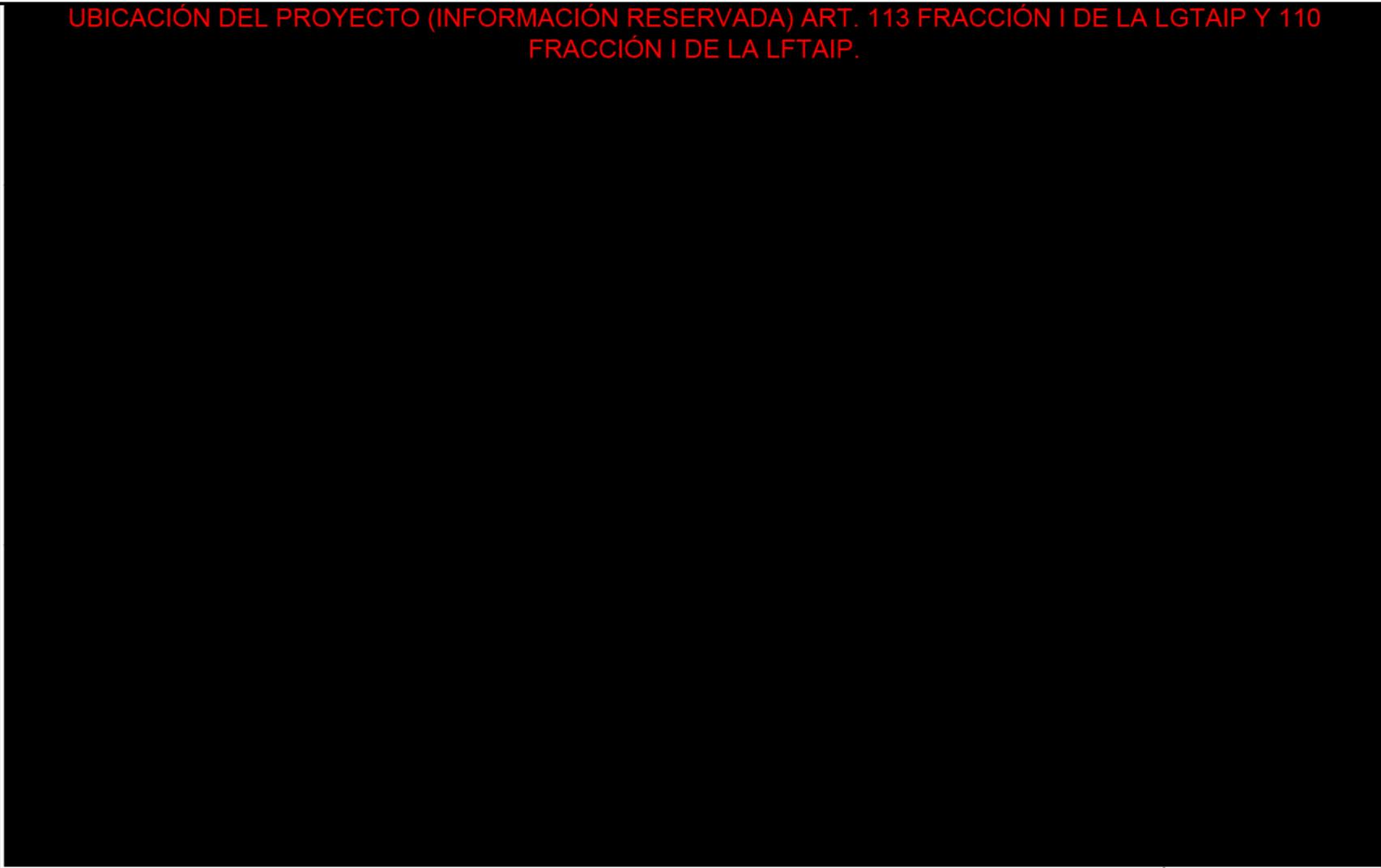


Figura I-11 Mapa de ubicación de la Sección 10 del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

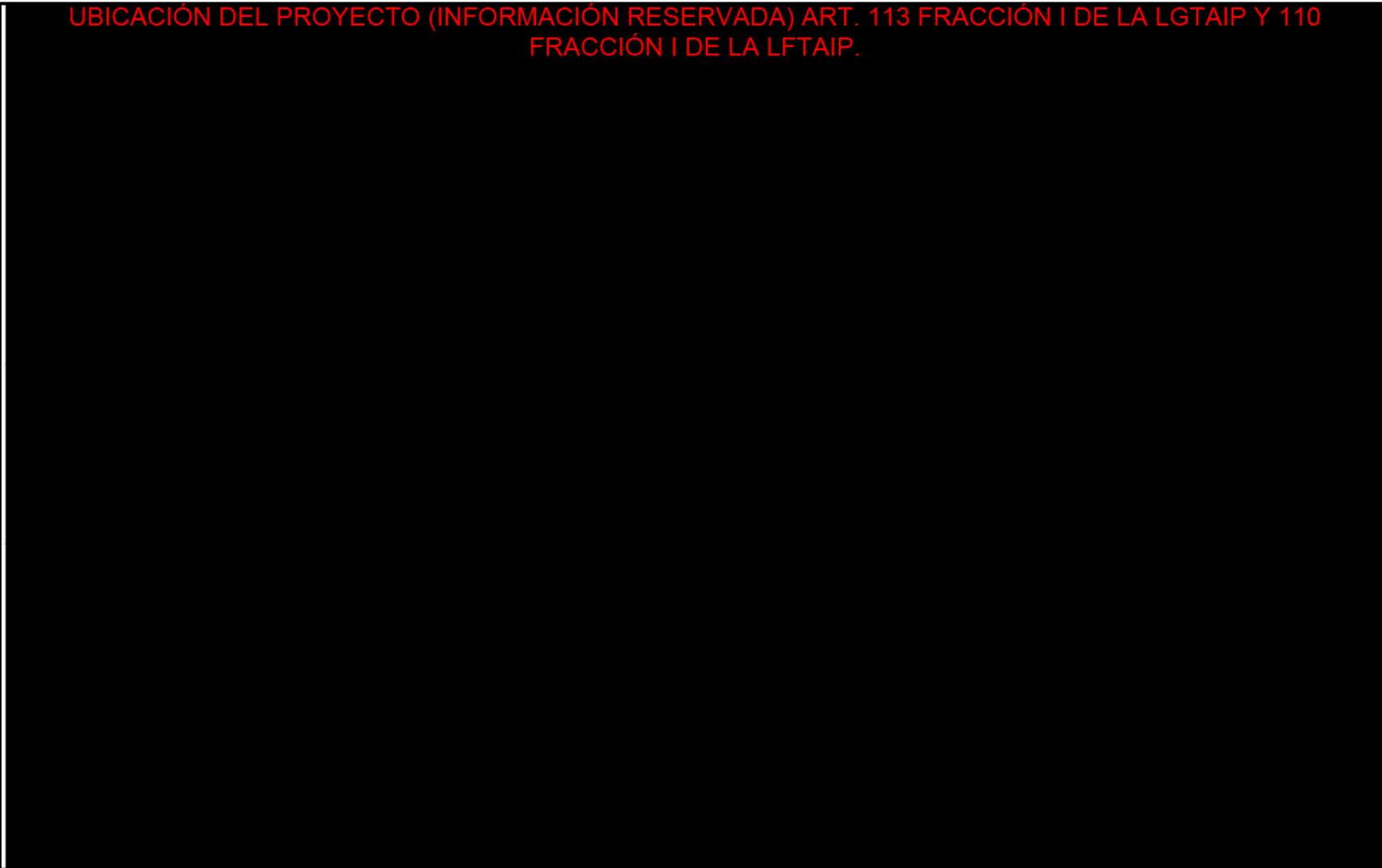


Figura I-12 Mapa de ubicación de la Sección 11 del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

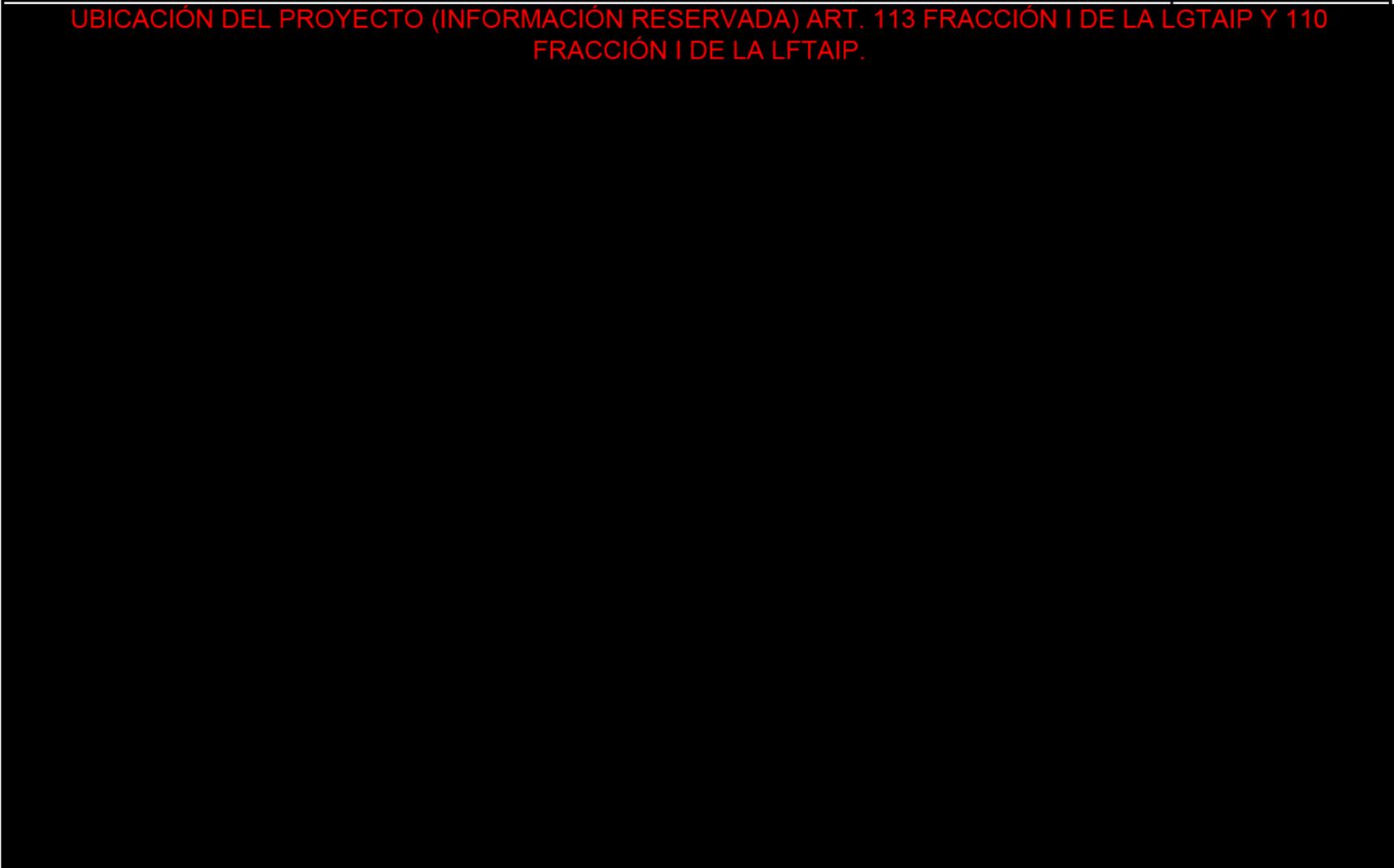


Figura I-13 Mapa de ubicación de la Sección 12 del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

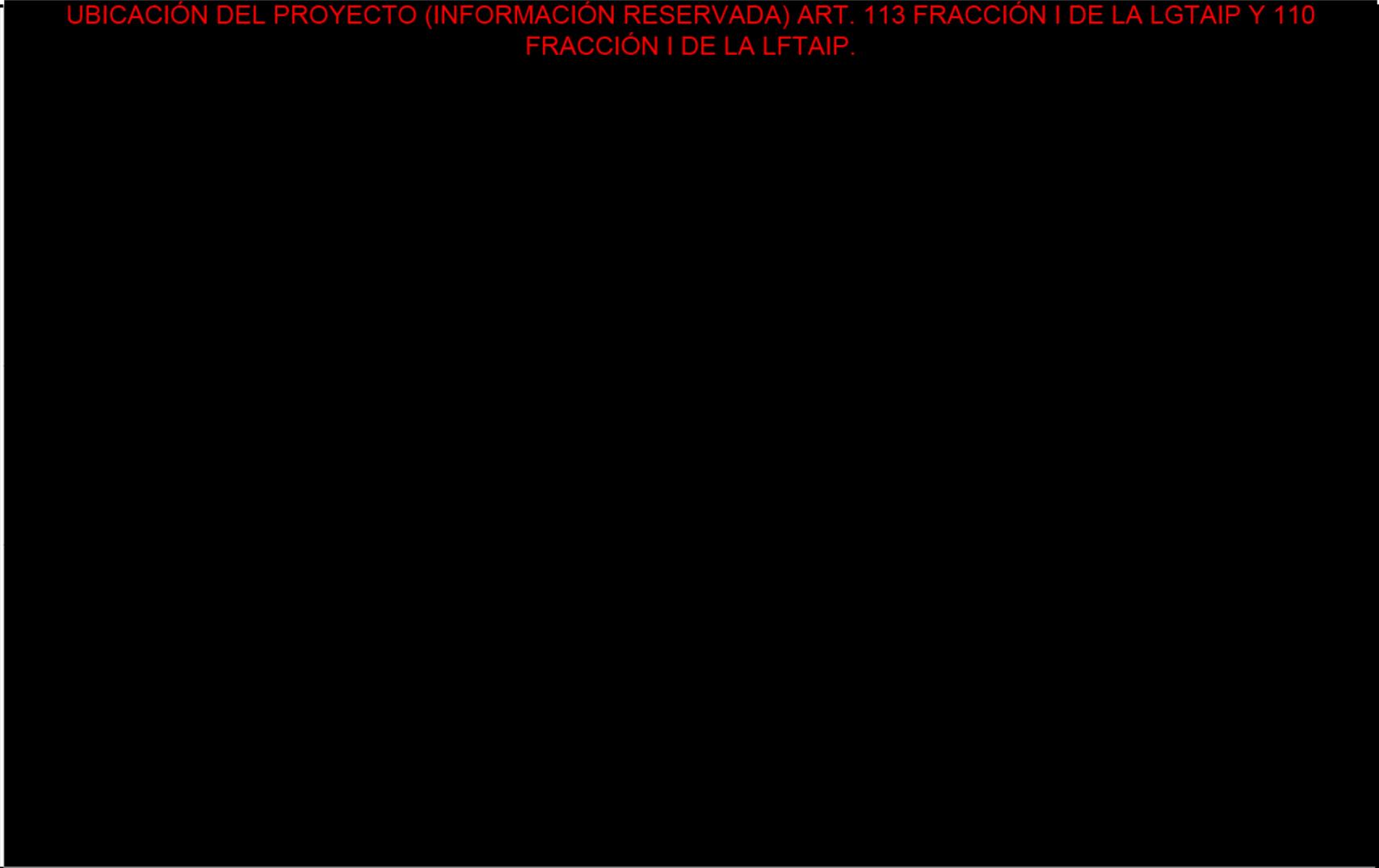


Figura I-14 Mapa de ubicación de la Sección 13 del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

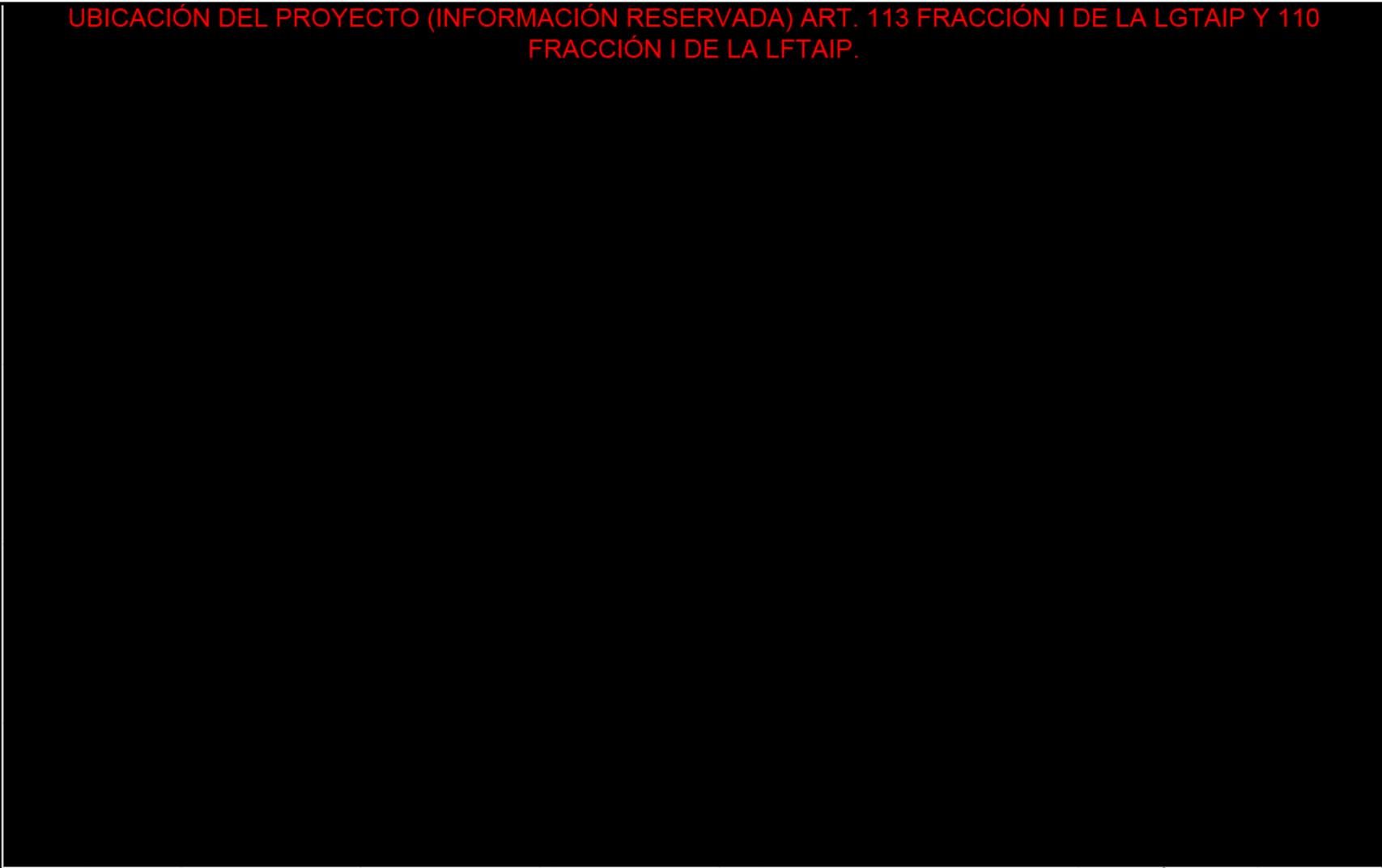


Figura I-15 Mapa de ubicación de la Sección 14 del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

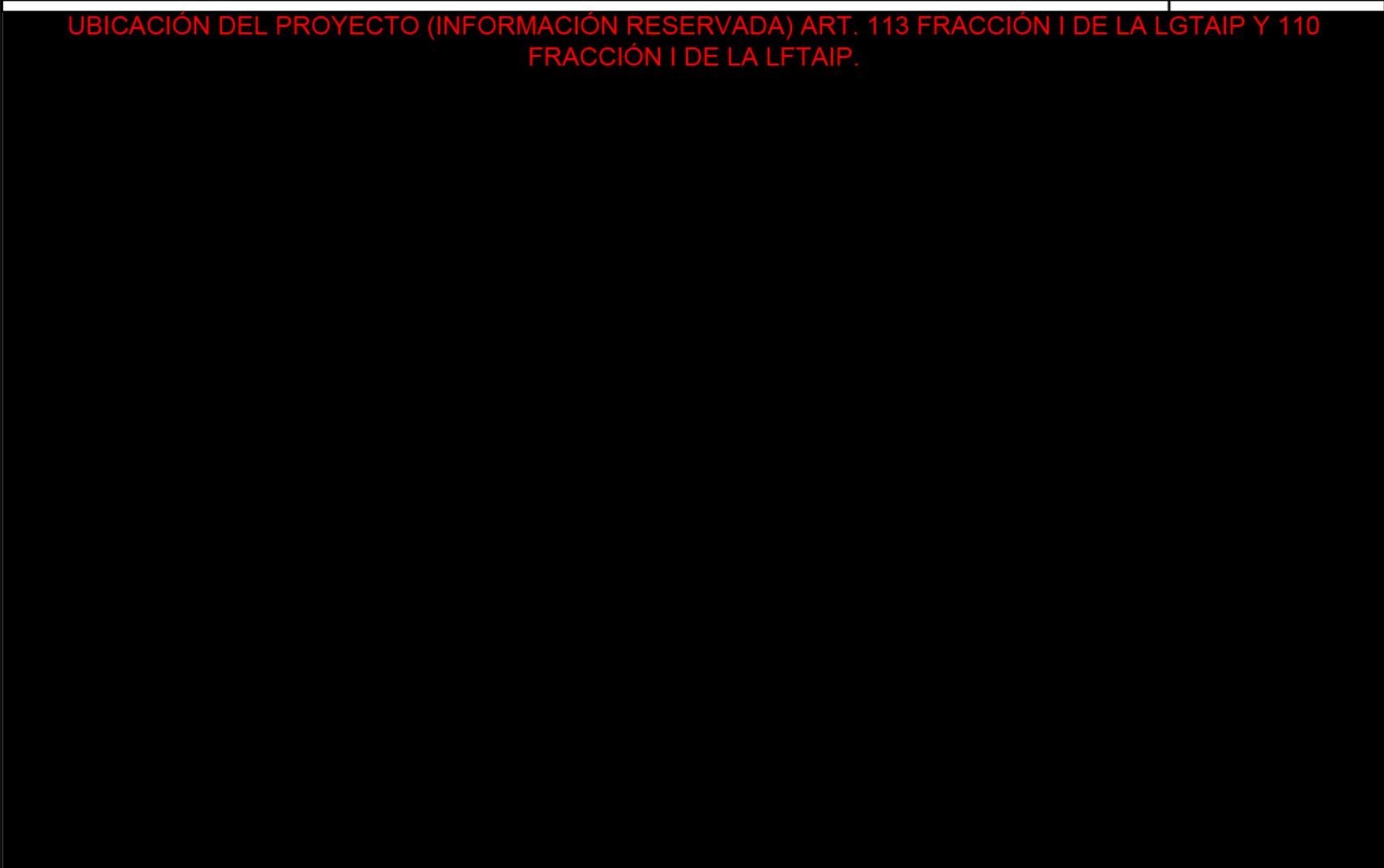


Figura I-16 Mapa de ubicación de la Sección 15 del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

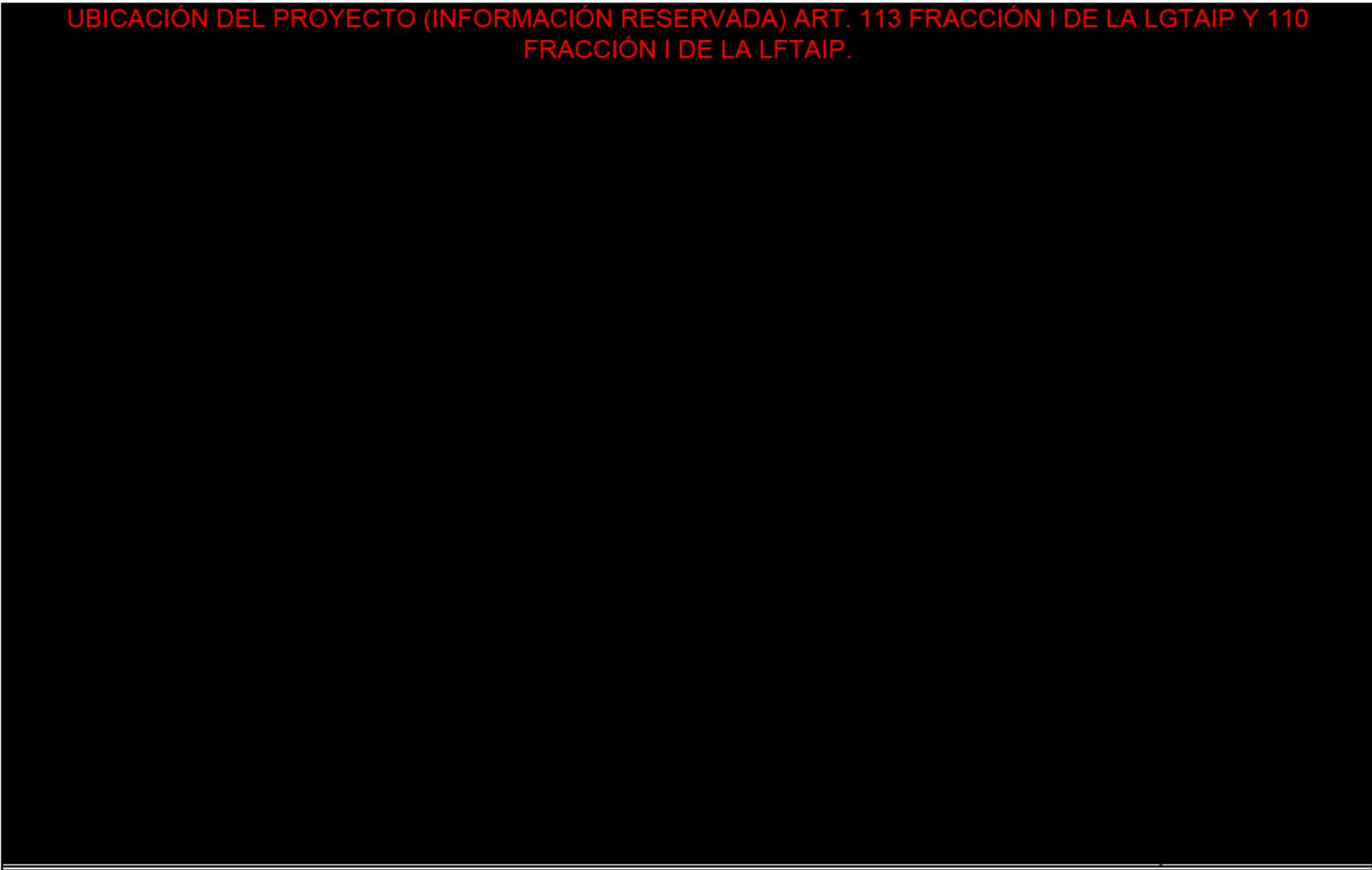


Figura I-17 Mapa de ubicación de la Sección 16 del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Figura I-18 Mapa de ubicación de la Sección 17 del proyecto.

Las coordenadas de ubicación del proyecto se presentan en UTM con el Datum WGS84 zona 14 Norte, en el anexo 02 Plano general del proyecto y la ubicación regional de la red de distribución.

I.1.3 Criterios, normas, códigos, estándares, buenas prácticas, entre otras consideraciones para la elaboración de las bases de diseño de la red de distribución.

El trazo construido fue instalado de conformidad con lo establecido en la normatividad y códigos aplicables. Actualmente se encuentra atendiendo lo establecido en la NORMA Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos. Se considera necesario hacer del conocimiento de la Agencia que las instalaciones actualmente en operación cuentan con Dictamen de Verificación de Operación y Mantenimiento bajo la citada norma, dentro del cual no se levantaron no conformidades. Ver anexo 01 MTD - dictamen bajo la NOM-003-ASEA-2016.

Para el trazo proyectado se han considerado las siguientes normas vigentes y las especificaciones técnicas desarrolladas por ENGIE.

- **NOM-001-SECRE-2010.**- Especificaciones del gas natural.
- **NOM-002-SECRE-2010.**- Instalaciones de aprovechamiento de gas natural.
- **NOM-003-ASEA-2016.**- Distribución de gas natural y licuado de petróleo por ductos.
- Instructivo "Planos y Modelos GAS Works" CONSTRUCCIÓN-D-PR-05-IN01.
- Manual de usuario GAS Works 9.0.
- **NOM-001-SEDE-2012** Instalaciones Eléctricas (utilización).
- **NOM-009-ASEA-2017** Administración de la integridad de ductos de recolección, transporte y distribución de hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos.
- **NOM-007-ASEA-2016** Transporte de Gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos.

I.1.3.1 Trazo construido.

I.1.3.1.1 Velocidad de flujo.

La velocidad de flujo se refiere a la velocidad que adquiere el volumen de fluido en una sección de tubería específica, considerando como variables de influencia el diámetro interior de la línea, así como las condiciones de operación como lo son, la presión y temperatura; de acuerdo con la filosofía de operación para las redes de distribución del grupo la velocidad no debe sobrepasar el límite de 20 m/s.

Se utiliza el software de cálculo GASWORKS 10.0 para calcular los límites de velocidad en la infraestructura distribución, la ecuación utilizada es la siguiente:

$$V = 0.05092958Q \frac{1}{D^2} \frac{P_b T_f Z_f}{P_f T_b Z_b}$$

Donde:

V = Velocidad de flujo (ft/s).	Tb = Temperatura en condiciones estándar (°R).
Qb = Flujo máximo (Cfh).	P = Presión de operación (psi).
D = Diámetro interior de la tubería (in).	T = Temperatura de operación (°R).
Pb = Presión en condiciones estándar (psi).	Z = Factor de compresibilidad.

Los resultados de la simulación hidráulica muestran las velocidades en la red distribución existente y la red de proyecto.

Este cálculo es el resultado de resolver el modelo dentro de Gas Works; conforme a la NOM-003-ASEA-2016 se toma como criterio de diseño para las redes de distribución y transporte un límite máximo una velocidad de 20 m/s.

I.1.3.1.2 Presión operativa.

La presión de entrega y suministro en las distintas redes es calculada por medio del programa computacional "GAS Works" conforme el procedimiento cálculo de redes CONSTRUCCIÓN-D-PR-05; sin embargo, el proyectista identificó que en el modelo se cumplan los rangos de presión que corresponden a las redes de Distribución mediante los siguientes criterios:

Red de baja presión (BP).

- a) En zona residencial: Redes con una presión máxima de operación y diseño de 4 bar, y en los puntos más alejados una presión mínima de 0.8 bar.
- b) En zona industrial: Redes con una presión máxima de operación y diseño de 4 bar, y en los puntos más alejados una presión mínima de 2 bar.

Tipo de flujo:

Considerando que el fluido circula por el interior de una tubería circular recta y llena, el número de Reynolds resulta de la siguiente formula:

$$Re = \frac{\rho u D}{\mu}$$

Donde:

- Re= Número de Reynolds
- D= Diámetro
- u= Velocidad
- ρ Densidad
- μ Viscosidad

Considerando que:

Tabla I-6 Elaboración interna. Parámetros determinantes para el tipo de flujo.

Valores	Tipo de flujo
$Re \leq 2300$	Flujo laminar.
$2300 \leq Re \leq 4000$	Régimen de transición.
$Re \geq 4000$	Flujo turbulento

De acuerdo con los parámetros anteriores se determina un "Flujo Laminar" para este proyecto.

Notas particulares:

Para la realización de la red de gas natural operativa se contemplaron las siguientes notas particulares con el fin de garantizar los más altos estándares de calidad del sector hidrocarburos.

1. Las instalaciones de aprovechamiento de gas natural fueron regidas por la norma vigente NOM-002-SECRE-2010 "Instalaciones para el aprovechamiento de gas natural".
2. La construcción de la red y accesorios fueron regidos por la norma vigente NOM-003-ASEA-2016 "Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos" y la Especificación Técnica General IG-STG-ETG-04 "Especificación Técnica General de Redes de Polietileno".
3. La profundidad mínima a la que se colocaron los ductos de PEAD en sus diversos Ø según sea el caso, será de 0.60m a lomo de tubo de acuerdo con la NOM-003- ASEA-2016 y el punto 6.10 "Excavaciones y zanjas" de la IG-STG-ETG-04.; para el caso del cruce de las Vías de F.F.C.C. la profundidad estará en función a las especificaciones e indicaciones que nos de la SCT y la empresa concesionaria que tenga bajo su jurisdicción dichas vías de ferrocarril; de igual forma se contemplaron las características que se

tenían en esta zona al igual que la profundidad a la que se encontraron los diversos cruces con terceros que estaban alojados sobre esta avenida.

4. Fue responsabilidad de la contratista contactar a las dependencias correspondientes (Comisión Federal de Electricidad, organismos operadores de agua y drenaje, Telmex, etc.) para tener una mejor ubicación de sus servicios mediante recorridos y se dio reparación a los que resultaron afectados por la obra, estuvieran o no indicados en este proyecto; así mismo la contratista en conjunto con la supervisión de ENGIE mantuvieron una constante coordinación para la menor afectación posible a alguna infraestructura de terceros.
5. De acuerdo con el punto 6.10.1 "Excavaciones exploratorias o sondeos" de la IG-STG-ETG-04, fue responsabilidad del contratista la localización de servicios e instalaciones y en su caso el mantenimiento de estos cuando resulten afectados por la obra.
6. La separación mínima entre la tubería y otras estructuras subterráneas paralelas o cruzadas se contempló de acuerdo con la NOM-003-ASEA-2016 y a lo indicado en el punto 6.10.3 "Métodos y sistemas de trabajo para las excavaciones" de la IG-STG-ETG-04 para prevenir daños en ambas estructuras.
7. Será responsabilidad de la Jefatura de Construcción, de la Gerencia de Desarrollo definir el tipo de relleno de zanja a utilizar en función del punto 6.14 "Relleno y compactación" de la IG-STG-ETG-04.
8. Las distancias mostradas en el plano para la realización del proyecto son las reales, verificando previamente medidas y distancias en físico.
9. Se dio aviso al área de Operación y Mantenimiento de la Regional Puebla Tlaxcala por lo menos 3 días antes de la interconexión a la red existente.
10. La red que se construyó para darle servicio a este proyecto se colocó sobre el arroyo de la calle de preferencia y/o en su defecto por el área de la banqueta y/o remate de esta.
11. Para la ejecución de este proyecto no fue necesario contar con una orden de trabajo especial (OTE).
12. Toda punta de red tuvo un desfogue a no más de 2 m. de separado de la punta, para poder desfogar el día de la Puesta en Gas.

Todas las soldaduras y construcciones de polietileno se realizaron según lo indicado en el punto 6.12 "Sistemas de unión o soldadura" de la IG-STG-ETG-04.

Los cambios de dirección y/o trayecto de la tubería PEAD 125mm, PEAD 63mm de Ø y PEAD 40mm de Ø se realizaron con la curvatura natural del polietileno; siempre y cuando fuera factible realizar estos cambios; para el caso de la tubería de PEAD 125mm de que no sea factible mediante la curvatura natural se utilizaron Codos ya sea de 90° y/o 45° dependiendo el cruce que se tuviera que realizar.

I.1.3.1.3 Cálculo de espesor de tubería de polietileno.

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016 o su sustituyente, el espesor mínimo teórico del ducto de polietileno se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$t = \frac{D}{\frac{2S_h \times 0.32}{P} + 1}$$

Donde:

t	=	Espesor de la tubería en milímetros
P	=	Presión manométrica de diseño en kPa;
Sh	=	Resistencia Hidrostática a largo plazo igual a 11,031 kPa a una temperatura de 296 °K
D	=	Diámetro exterior de la tubería en milímetros

Las tablas de referencia para obtener los factores de diseño por densidad de población, factor de eficiencia de la junta longitudinal de la tubería y factor de corrección por temperatura del gas, se tomaron dentro de lo indicado en la NOM-003-ASEA-2016.

Realizando los cálculos de proyecto se obtienen los siguientes espesores para la tubería en polietileno.

Tabla I-7 Elaboración interna. Resultados de espesor para la tubería.

Diámetro exterior (mm)	Resistencia hidrostática (kPa)	Presión de diseño (kPa)	Espesor teórico (mm)	Espesor utilizado (mm)	Incremento de seguridad (%)
20	11,031	689	1.77	2.15	21.47
40	11,031	689	3.55	3.7	4.22
63	11,031	689	5.59	5.82	6.64
125	11,031	689	11.11	11.4	2.6
200	11,031	689	17.78	18.20	2.3

NOTA: Se deberá contar con certificados y especificación de fabricación de la tubería a utilizar.

La clase de localización que se utilizó para este tipo de proyectos es de clase 4 con su factor de diseño por densidad de población (F = 0.40)

Todas las soldaduras de la tubería de polietileno que se realizaron en este proyecto por el sistema de termofusión se ejecutaron bajo los requisitos indicados en el punto 6.12.1 "Sistema de termofusión" de la IG-STG-ETG-04. La tubería que se instaló fue de polietileno de alta densidad.

I.1.3.1.4 Cálculo de espesor de tubería de acero.

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016 o su sustituyente, el espesor mínimo teórico del ducto de Acero se calculó mediante la fórmula siguiente:

$$t = \frac{PxD}{2xSxFxExT}$$

Donde:

- t = Espesor de la tubería en milímetros
- P = Presión manométrica de diseño en bar = 42 bar=4,200 kPa
- D = Diámetro exterior de la tubería en mm
- S = Resistencia mínima de cedencia (RMC) en KPa., API 5L Grado B=35,000 psi=241,764 kPa
- F = Factor de diseño por densidad de población, F=0.4
- E = Factor de eficiencia de la junta longitudinal de la tubería, E=1
- T = Factor de corrección por temperatura del gas, T=1

Las tablas de referencia para obtener los factores de diseño por densidad de población, factor de eficiencia de la junta longitudinal de la tubería y factor de corrección por temperatura del gas, se tomaron dentro de lo indicado en la NOM-003-ASEA-2016.

Realizando los cálculos de proyecto se obtienen los siguientes espesores para la tubería en acero.

Tabla I-8 Elaboración interna. Resultados de espesor para la tubería.

Dia. Ext. Nominal (in)	Diam. Ext. (in)	Diam. Ext. (mm)	Resistencia mínima de cedencia en (kPa)	Presión de diseño (kPa)	Espesor teórico (mm)	Espesor utilizado (mm)
2	2.375	60.3	241,764	5,100	2.27	3.91
6	6.625	168.3	241,317	2,800	2.44	7.11
8	8.62	218.9	358,527	2,800	2.14	6.35

NOTA: Se deberá contar con certificados y especificación de fabricación de la tubería a utilizar.

La clase de localización que se tiene para este tipo de proyectos es de clase 4 con su factor de diseño por densidad de población (F = 0.40)

Las tuberías contempladas para la ejecución de los trabajos de canalización estarán diseñadas, instaladas y operadas, cumpliendo con los requisitos técnicos que estipula la NOM-003-ASEA-2016 "Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos".

I.1.3.2 Trazo proyectado.

I.1.3.2.1 Velocidad de flujo.

La velocidad de flujo se refiere a la velocidad que adquiere el volumen de fluido en una sección de tubería específica, considerando como variables de influencia el diámetro interior de la línea, así como las condiciones de operación como lo son, la presión y temperatura; de acuerdo con la filosofía de operación para las redes de distribución del grupo la velocidad no debe sobrepasar el límite de 20 m/s.

Se utiliza el software de cálculo GASWORKS 10.0 para calcular los límites de velocidad en la infraestructura distribución, la ecuación utilizada es la siguiente:

$$V = 0.05092958Q \frac{1}{D^2} \frac{P_b T_f Z_f}{P_f T_b Z_b}$$

Donde:

V = Velocidad de flujo (ft/s).
 Qb = Flujo máximo (Cfh).
 D = Diámetro interior de la tubería (in).
 Pb = Presión en condiciones estándar (psi).
 Tb = Temperatura en condiciones estándar (°R).
 P = Presión de operación (psi).
 T = Temperatura de operación (°R).
 Z = Factor de compresibilidad.

Los resultados de la simulación hidráulica muestran las velocidades en la red distribución existente y la red de proyecto.

Este cálculo es el resultado de resolver el modelo dentro de Gas Works; conforme a la NOM-003-ASEA-2016 se toma como criterio de diseño para las redes de distribución y transporte un límite máximo una velocidad de 20 m/s.

I.1.3.2.2 Presión operativa.

La presión de entrega y suministro en las distintas redes es calculada por medio del programa computacional "GAS Works" conforme el procedimiento cálculo de redes CONSTRUCCIÓN-D-PR-05; sin embargo, el proyectista identificó que en el modelo se cumplan los rangos de presión que corresponden a las redes de Distribución mediante los siguientes criterios:

Red de baja presión (BP).

- c) En zona residencial: Redes con una presión máxima de operación y diseño de 4 bar, y en los puntos más alejados una presión mínima de 0.8 bar.
- d) En zona industrial: Redes con una presión máxima de operación y diseño de 4 bar, y en los puntos más alejados una presión mínima de 2 bar.

Red de media presión (MP).

- a) Redes en zona residencial: Redes con una presión máxima de operación y diseño de 6.89 bar, y en los puntos más alejados una presión mínima de 4 bar.
- b) Redes en zona industrial: Redes con una presión máxima de operación y diseño de 6.89 bar, y en los puntos más alejados una presión mínima de 2 bar o mayor (en función de los requerimientos de algún cliente industrial en especial).

Red de alta presión (AP).

Redes con una presión de 28 Bar, la cual varía en función de las condiciones actuales de cada región. En los puntos más alejados, la red tendrá una presión mínima de 6.89 bar o mayor de acuerdo con lo comprometido con algún cliente en especial.

Tipo de flujo:

Considerando que el fluido circula por el interior de una tubería circular recta y llena, el número de Reynolds resulta de la siguiente formula:

$$Re = \frac{\rho u D}{\mu}$$

Donde:

- Re= Número de Reynolds
- D= Diámetro
- u= Velocidad
- ρ Densidad
- μ Viscosidad

Considerando que:

Tabla I-9 Elaboración interna. Parámetros determinantes para el tipo de flujo.

Valores	Tipo de flujo
$Re \leq 2300$	Flujo laminar.
$2300 \leq Re \leq 4000$	Régimen de transición.
$Re \leq 4000$	Flujo turbulento

De acuerdo con los parámetros anteriores se determina un "Flujo Laminar" para este proyecto.

Notas particulares:

Para la realización de la red de gas natural se contemplaron las siguientes notas particulares con el fin de garantizar los más altos estándares de calidad del sector hidrocarburos.

- 13. La construcción de la red y accesorios serán regidos por la norma vigente NOM-003-ASEA-2016 "Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos" y las Especificación Técnicas Generales

- IG-STG-ETG-04 "ETG redes de polietileno" así como IG-STG-ETG-02 Especificaciones técnicas generales de gasoductos de acero.
14. Las instalaciones de aprovechamiento de gas natural serán regidas por la norma vigente NOM-002-SECRE-2010 "Instalaciones para el aprovechamiento de gas natural".
 15. La profundidad mínima a la que se colocará los ductos de PEAD 200,125,63,40 mm de Ø y en Acero 2",4",6",8",10",12" de Ø, será de 0.60m a lomo de tubo de acuerdo con la NOM-003-ASEA-2016 y el punto 3.10 "Excavaciones y zanjas" de la ETG-C-1002.
 16. Será responsabilidad de la Contratista contactar a las dependencias correspondientes (Comisión Federal de Electricidad, organismos operadores de agua y drenaje, Telmex, etc.) para tener una mejor ubicación de sus servicios mediante recorridos y se deberá de dar reparación a los que resulten afectados por la obra, estén o no indicados en este proyecto;
 17. La separación mínima entre la tubería y otras estructuras subterráneas paralelas o cruzadas debe ser de acuerdo con la NOM-003-ASEA-2016.
 18. Se deberá de avisar al área de Operación y Mantenimiento de la Regional Puebla Tlaxcala por lo menos 3 días antes de la interconexión de la Red Alta, Media y Baja Presión.
 19. La red que se construirá para darle servicio a los diferentes clientes industriales, residenciales y comerciales de este proyecto se colocará sobre el arroyo de las calles en donde se instale la red.

Los cambios de dirección y/o trayecto de la tubería PEAD 200mm, 125mm, PEAD 63mm de Ø y PEAD 40mm de Ø se realizaron con la curvatura natural del polietileno; siempre y cuando fuera factible realizar estos cambios; para el caso de la tubería de PEAD 200mm y 125mm, así como ductos de acero donde no sea factible mediante la curvatura natural se utilizaron Codos ya sea de 90° y/o 45° dependiendo el cruce que se tuviera que realizar.

I.1.3.2.3 Cálculo de espesor de tubería de polietileno.

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016 o su sustituyente, el espesor mínimo teórico del ducto de polietileno se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$t = \frac{D}{\frac{2S_h \times 0.32}{P} + 1}$$

Donde:

t	=	Espesor de la tubería en milímetros
P	=	Presión manométrica de diseño en kPa;
Sh	=	Resistencia Hidrostática a largo plazo igual a 11,031 kPa a una temperatura de 296 °K
D	=	Diámetro exterior de la tubería en milímetros

Las tablas de referencia para obtener los factores de diseño por densidad de población, factor de eficiencia de la junta longitudinal de la tubería y factor de corrección por temperatura del gas, se tomaron dentro de lo indicado en la NOM-003-ASEA-2016.

Realizando los cálculos de proyecto se obtienen los siguientes espesores para la tubería en polietileno.

Tabla I-10 Elaboración interna. Resultados de espesor para la tubería.

Diámetro exterior (mm)	Resistencia hidrostática (kPa)	Presión de diseño (kPa)	Espesor teórico (mm)	Espesor utilizado (mm)	Incremento de seguridad (%)
20	11,031	689	1.77	2.15	21.47
40	11,031	689	3.55	3.7	4.22
63	11,031	689	5.59	5.82	6.64

Diámetro exterior (mm)	Resistencia hidrostática (kPa)	Presión de diseño (kPa)	Espesor teórico (mm)	Espesor utilizado (mm)	Incremento de seguridad (%)
125	11,031	689	11.11	11.4	2.6
200	11,031	689	17.78	18.20	2.3

NOTA: Se deberá contar con certificados y especificación de fabricación de la tubería a utilizar.

La clase de localización que se utilizó para este tipo de proyectos es de clase 4 con su factor de diseño por densidad de población (F = 0.40)

Todas las soldaduras de la tubería de polietileno que se realizaron en este proyecto por el sistema de termofusión se ejecutaron bajo los requisitos indicados en el punto 6.12.1 "Sistema de termofusión" de la IG-STG-ETG-04. La tubería que se instaló fue de polietileno de alta densidad.

I.1.3.2.4 Cálculo de espesor de tubería de acero.

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016 o su sustituyente, el espesor mínimo teórico del ducto de Acero se calculó mediante la fórmula siguiente:

$$t = \frac{PxD}{2xSxFxExT}$$

Donde:

- t = Espesor de la tubería en milímetros =1
- P = Presión manométrica de diseño en bar = 42 bar=4,200 kPa
- D = Diámetro exterior de la tubería en mm
- S = Resistencia mínima de cedencia (RMC) en KPa., API 5L Grado B=35,000 psi=241,764 kPa
- F = Factor de diseño por densidad de población, F=0.4
- E = Factor de eficiencia de la junta longitudinal de la tubería, E=1
- T = Factor de corrección por temperatura del gas, T=1

Las tablas de referencia para obtener los factores de diseño por densidad de población, factor de eficiencia de la junta longitudinal de la tubería y factor de corrección por temperatura del gas, se tomaron dentro de lo indicado en la NOM-003-ASEA-2016.

Realizando los cálculos de proyecto se obtienen los siguientes espesores para la tubería en acero.

Tabla I-11 Elaboración interna. Resultados de espesor para la tubería.

Dia. Ext. Nominal (in)	Diam. Ext. (in)	Diam. Ext. (mm)	Resistencia mínima de cedencia en (kPa)	Presión de diseño (kPa)	Espesor teórico (mm)	Espesor utilizado (mm)
2	2.375	60.3	241,764	5,100	2.27	3.91
4	4.5	114.3	241,317	2,800	1.66	4.77
6	6.625	168.3	241,317	2,800	2.44	7.11
8	8.62	218.9	358,527	2,800	2.14	6.35
10	10.75	273.1	358,527	2,800	2.66	8.73

Dia. Ext. Nominal (in)	Diam. Ext. (in)	Diam. Ext. (mm)	Resistencia mínima de cedencia en (kPa)	Presión de diseño (kPa)	Espesor teórico (mm)	Espesor utilizado (mm)
12	12.75	323.9	358,527	2,800	3.16	9.52

NOTA: Se deberá contar con certificados y especificación de fabricación de la tubería a utilizar.

La clase de localización que se tiene para este tipo de proyectos es de clase 4 con su factor de diseño por densidad de población ($F = 0.40$)

Las tuberías contempladas para la ejecución de los trabajos de canalización estarán diseñadas, instaladas y operadas, cumpliendo con los requisitos técnicos que estipula la NOM-003-ASEA-2016 "Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos".

I.1.4 Accesos (marítimos y terrestres) de la red de distribución.

La red de distribución se encuentra instalada en las calles y avenidas de la zona que comprende a los estados de Puebla y Tlaxcala, por lo que estas son su principal acceso.

Referente a los accesos marítimos, la red de distribución al encontrarse totalmente en tierra no cuenta con este tipo de accesos.

I.1.5 Contratos con compañías externas.

La red de distribución suministra gas natural principalmente a cliente residenciales, se cuenta además con cuatro clientes comerciales.

- Baños 10 Hermanos.
- Bonetera de Puebla.
- Enco GNV Valsequillo.
- Lavandería Prodelav Guadalupe.

Además de los siguientes socios comerciales:

Tabla I-12 Socios comerciales actuales con los que se desarrollan actividades del sector hidrocarburos.

SOCIO COMERCIAL	GIRO COMERCIAL
HR CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS S.A. DE C.V.	Construcción Instalaciones internas y comercialización. Operación y Mantenimiento
CONSTRUCTORA MARUSA SA DE CV	Instalaciones internas y comercialización. Construcción
CORPORATION GEFRO E INGENIERIA INTERNACIONAL, SA DE CV	Instalaciones internas y comercialización. Construcción Operación y Mantenimiento
MANTENIMIENTO A DUCTOS DEL GOLFO SA DE CV	Construcción Operación y Mantenimiento
ILLIGAS S DE R L DE CV	Instalaciones internas y comercialización.
CASTORES E INGENIEROS SA DE CV	Construcción
SYS CONSTRUCCION JN SA DE CV	Instalaciones internas y comercialización. Construcción
RACOSA COMERCIAL SA DE CV	Instalaciones internas y comercialización.
INFINITY FLAME CONSTRUCTION COMPANY S.A DE C.V.	Instalaciones internas y comercialización.

SOCIO COMERCIAL	GIRO COMERCIAL
RODOLFO SANCHEZ RAMOS	Instalaciones internas y comercialización. Construcción
DBF UNION SA DE CV	Operación y Mantenimiento
MARTIN RODRIGUEZ HEREDIA	Construcción
COBYSSA REGIONMONTANA SA DE CV	Instalaciones internas y comercialización.
JOSE LUIS ORTIZ JAMAICA	Instalaciones internas y comercialización.
DIVISION URBANA E INGENIERIA SUSTENTABLE SA DE CV	Instalaciones internas y comercialización.

I.1.6 Autorizaciones oficiales con las que se cuenta.

Para la realización de las actividades del sector hidrocarburos, se cuenta con las siguientes autorizaciones oficiales:

- 24 de agosto del 2000, oficio DGOEIA 005000 autorización en materia de impacto y riesgo ambiental para el proyecto "Red de Distribución de Gas Natural para la Zona Geográfica de Puebla – Tlaxcala" por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca.
- 24 de agosto de 2010, oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/5379/10 autorización de ampliación del plazo por 5 años para las etapas de instalación y operación del proyecto, contados a partir del 25 de agosto de 2010, otorgados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- 28 de marzo de 2016, oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/5S.1/0502/2016, autorización de ampliación de plazo por 5 años para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, contados a partir del 8 de abril de 2016.
- 29 de septiembre de 2021, oficio No. ASEA/UGSIVC/DGGC/11086/2021, autorización de ampliación de plazo por 5 años para la etapa de operación y mantenimiento, contados a partir del día siguiente de la fecha de vencimiento del plazo establecido en la resolución ASEA/UGSIVC/DGGC/5S.1/0502/2016.
- Título de permiso de distribución de gas natural para la zona geográfica de Puebla-Tlaxcala NÚM. G/82/DIS/2000 emitido por la Comisión Reguladora de Energía con fecha de 28 de febrero del 2000.

Se presentan copias electrónicas de las autorizaciones en el anexo 03 Autorizaciones oficiales.

I.1.7 Anexo fotográfico.

Se ha integrado un anexo fotográfico del proyecto donde se describen brevemente los aspectos más relevantes de este. Ver anexo 04 Fotográfico.

I.1.8 Indicar si las actividades a desarrollar se encuentran contempladas o permitidas en los Programas de Desarrollo Urbano municipal, estatal o nacional.

Programa Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla¹

El trazo del proyecto se ubica en el Sistemas Urbano Ambiental Sustentable Angelópolis (SUAS Angelópolis); el Programa menciona que dicha zona es el lugar de paso de energéticos y dentro de los Escenarios Programados por SUAS para el 2025 en el ámbito ambiental, específicamente para el mismo SUAS señala lo siguiente "Cambiar a energéticos menos contaminantes fomentando incentivos a investigaciones científicas".

Así mismo, el Programa señala que el SUAS Angelópolis "cuenta con los servicios de infraestructura necesarios para la industria, como son, la energía eléctrica, poliductos de PEMEX para combustibles y gasoductos, etc."

¹ <https://ojp.puebla.gob.mx/legislacion-del-estado/item/1999-programa-estatal-de-desarrollo-urbano-sustentable-de-puebla>

Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tlaxcala²

En la Tabla 23 Estructura de Indicadores de Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES), tema Energía, subtema Cobertura energética, contiene el siguiente indicador "Porcentaje de hogares de la ciudad con conexión autorizada a la red de suministro de gas natural".

Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla³

El Programa señala "la importancia de la producción municipal se extiende a los sectores de Construcción, Electricidad, gas y agua y a los relativos del sector terciario, en ellos el municipio genera más de dos tercios del PIB sectorial" y que "la vocación productiva del municipio puede confirmarse al calcular el índice de especialización, este indicador nos revela que en 2008 el municipio se está concentrando en las actividades terciarias y en construcción y Electricidad, gas y agua".

Con respecto a hidrocarburos se menciona lo siguiente:

"Su paso por el municipio se realiza a través de ductos de PEMEX que recorren 15 kilómetros aproximadamente al norte del municipio paralelos a la autopista México-Puebla-Orizaba, contabilizando seis ductos en total que ocupan dos derechos de vía denominados Oleoducto Nuevo Teapa Tula (ductos c, f) y 2 LPGD Cactus Guadalajara, gasoducto ciudad PEMEX Guadalajara (ductos e, d). De la red nacional de hidrocarburos se desprenden los diversos ramales que suministran los energéticos a las zonas y áreas industriales del norte de la ciudad, y corredores interestatales hacia el estado de Tlaxcala."

Programa Parcial de Desarrollo Urbano Sustentable del Barrio de Santiago - Universitario⁴

En el apartado de 4.3.3 "Estrategia para la atención de problemas prioritarios" se identificaron 8 problemas prioritarios a atender en la zona, tal como el punto 5. Infraestructura insuficiente para cubrir el crecimiento futuro de la zona. En este sentido, el proyecto contribuirá a satisfacer parte de la demanda de combustible (gas natural) en la región.

Modificación Parcial al Programa Subregional de Desarrollo Urbano de los Municipios de Cuautlancingo, Puebla, San Andrés Cholula y San Pedro Cholula, vigente⁵

El Programa contempla actividades de comercio entre ellas el Almacenamiento y Abasto, además destaca el cumplimiento de premisas como "Beneficiar a los habitantes de la región a través del desarrollo de equipamiento cultural, social y de servicios". La ejecución del proyecto fomenta el crecimiento económico de la zona y contribuye al abasto de combustible (gas natural) de la región.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Cuautlancingo⁶

En el Programa se menciona "El servicio de gas natural para uso doméstico se tienen instalado en algunas áreas del Municipio: al Sur, en la Reserva Territorial Quetzalcóatl y otra parte localizada en las unidades habitacionales WV 1 y WV 2, y Camino Nacional que conecta con la Colonia Independencia".

Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Coronango⁷

El Programa contempla actividades de comercio entre ellas el Almacenamiento y Abasto que "concentra lo referente a centros de acopio, bodegas, depósitos de gas, combustible o explosivos, gasolineras, rastros, silos, entre otros. Este uso requiere de ubicación especial".

² <https://si.tlaxcala.gob.mx/images/pot/POTDUT.pdf>

³ <https://pueblacapital.gob.mx/vi-planes-municipales-de-desarrollo/programa-municipal-de-desarrollo-urbano-sustentable-de-puebla>

⁴

[https://ojp.puebla.gob.mx/media/k2/attachments/Programa Parcial de Desarrollo Urbano Sustentable del Barrio de Santiago Universitario_16_03_2018.pdf](https://ojp.puebla.gob.mx/media/k2/attachments/Programa_Parcial_de_Development_Urbano_Sustentable_del_Barrio_de_Santiago_Universitario_16_03_2018.pdf)

⁵ https://ti.implanpuebla.gob.mx/CartaUrbanaDigital/docs/p_subregional_desarrollo_urb.pdf

⁶ <https://ojp.puebla.gob.mx/normatividad-municipal/item/1613-programa-municipal-de-desarrollo-urbano-sustentable-de-cuautlancingo>

⁷ <https://ojp.puebla.gob.mx/normatividad-municipal/item/1515-programa-municipal-de-desarrollo-urbano-sustentable-de-coronango>

Programa Parcial de Desarrollo Urbano Sustentable Santa Martha Hidalgo (Distribuidor Vial Atlixcáyotl), del Municipio de Ocoyucan, Puebla⁸

De acuerdo con la información obtenida del Programa Parcial, en cuanto a estructura urbana, "se cuenta con redes de infraestructura y servicios básicos de: (agua potable, drenaje, energía eléctrica, guarniciones, banquetas), equipamiento, (educación, cultura, salud, asistencia social, comercio, abasto, comunicaciones, transporte, recreación deporte administración pública y servicios urbanos)".

Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Ocoyucan

El Programa menciona el "Almacenamiento de productos explosivos o inflamables: Gas L.P., almacenamiento y distribución, Petróleo o productos derivados del petróleo, almacenamiento y distribución".

Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de San Martín Texmelucan

Las acciones enmarcadas en las políticas de consolidación de dicho Programa tienden a la "eficientización de la administración pública y a la consolidación de la zona urbana, con programas dirigidos al mejoramiento y dotación de servicios públicos de agua potable, drenaje sanitario, pavimentación, energía eléctrica, teléfonos, gas natural, vialidad, transporte público, tratamiento de aguas residuales, disposición, recolección y confinamiento de basuras, y mejoramiento de la imagen urbana".

Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Amozoc⁹

Si bien el Programa no señala específicamente actividades relacionadas al gas natural, si considera que la actividad de su principal centro urbano (la cabecera municipal), estará conformada, básicamente, por servicios, agroindustria, industria y artesanías propias del Municipio.

Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Sur del Municipio de Amozoc, Haras Flor del Bosque¹⁰

Las políticas de protección aplicables a este Programa Parcial en el ámbito de medio ambiente señalan: "Salvaguardar y delimitar las zonas federales de las riberas de los ríos y barrancas; de las líneas de ductos de energéticos, de las vialidades regionales, de las líneas de ferrocarriles y así, evitar la instalación de los asentamientos humanos que, posteriormente se convierten en zonas de riesgos".

Programa Municipal De Desarrollo Urbano Sustentable de San Andrés Cholula

El Programa considera los riesgos industriales por almacenamiento de combustibles y otros procesos riesgosos.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de San Andrés Cholula 2014 - 2018¹¹

En cuanto a las actividades alusivas al Gas Natural, en el apartado 3.2.6. Criterios normativos para la prevención de riesgos el programa menciona que "No se permitirá ningún tipo de construcción sobre zonas consideradas peligrosas o riesgosas como derechos de vías: Vías de Comunicación, Ductos de PEMEX, Ductos de Gas L.P., Ductos de Gas Natural, Vía de ferrocarril y Torres de Alta Tensión de CFE".

Programa Municipal De Desarrollo Urbano Sustentable de Huejotzingo

El Programa no menciona actividades relacionadas al gas natural, sin embargo, considera que el Modelo Estratégico del Desarrollo Urbano contempla la consolidación de los corredores económicos, incluidos los parques y áreas industriales e impulsar los centros urbanos donde la actividad industrial es predominante, como el caso de Huejotzingo de Nieva.

⁸ <https://ojp.puebla.gob.mx/normatividad-municipal/item/2265-programa-parcial-de-desarrollo-urbano-sustentable-santa-martha-hidalgo-distribuidor-vial-atlixcayotl-del-municipio-de-ocoyucan-puebla>

⁹ <https://ojp.puebla.gob.mx/normatividad-municipal/item/788-programa-municipal-de-desarrollo-urbano-sustentable-de-amozoc-version-abreviada>

¹⁰ <https://ojp.puebla.gob.mx/normatividad-municipal/item/787-programa-parcial-de-desarrollo-urbano-de-la-zona-sur-del-municipio-de-amozoc-haras-flor-del-bosque>

¹¹ <https://ojp.puebla.gob.mx/normatividad-municipal/item/2408-programa-municipal-de-desarrollo-urbano-sustentable-de-san-andres-cholula-puebla-2014-2018-version-abreviada>

Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tlaxcala¹²

Según lo señalado en el Programa "el índice de especialización económica por sector, y considerando el contexto de la zona metropolitana Tlaxcala-Apizaco, el municipio de Tlaxcala exhibe una economía diversificada, al presentar una especialización económica en once actividades económicas, destacando dos actividades secundarias, la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final y el sector de construcción".

El Programa contempla actividades de Instalaciones e infraestructura de servicios urbanos, entre ellas las Estaciones de servicio (Gasolina, gas LP y gas natural)". Además, considera que en gasoductos se definirá una franja de protección cuyo derecho de vía a ambos lados de estos sea de 50 m.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tetla de la Solidaridad¹³

En la descripción de los Procesos económicos que existen en el municipio de Tetla, punto 5, el documento señala que en el sector secundario se realizan actividades de "Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final".

Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Apizaco¹⁴

El Programa menciona que "En gasoductos se definirá una franja de protección cuyo derecho de vía a ambos lados de los mismos" será de 50 metros. Además, en la Tabla 6 Usos y destinos del suelo, en el sector de Instalaciones e infraestructura de servicios urbanos se contemplan actividades de "Estaciones de servicio (Gasolina, gas LP y gas natural)".

I.2 PROYECTO.

El presente proyecto corresponde a una red de distribución, por lo que la presente sección no será desarrollada.

I.3 TRANSPORTE POR DUCTOS.**I.3.1 Sustancia transportada y estado físico.**

La sustancia distribuida es gas natural el cual durante toda la red de distribución conserva su estado físico como gas y cuyos componentes reportados por la hoja de datos de seguridad son los siguientes:

Tabla I-13 Composición del gas natural.

Material	% peso	Peso molecular (g/mol)	Masa
Gas natural (metano)	88	16.0	1,411.7
Etano	9	30.0	270.6
Propano	3	44.0	132.2
Etil Mercaptano	17-28 ppm	-	-

Las principales características del gas natural son:

- Que no es una sustancia tóxica, es una sustancia asfixiante, e inflamable.
- Su densidad y composición hace que sea volátil (más ligero que el aire) y de fácil dispersión.
- Sus rangos de inflamabilidad son entre 4.5% y 14.5 %.

¹² <https://periodico.tlaxcala.gob.mx/indices/Peri36-4a2016.pdf>

¹³ https://telladelasolidaridad.gob.mx/transparencia/telladelasolidaridad/ayuntamiento_64_I.F.I._200617122213_pmdu-de-tetla-de-la-solidaridad-converted.pdf

¹⁴ <http://periodico.tlaxcala.gob.mx/indices/Peri19-1a2017.pdf>

Debido a la carencia de olor del gas natural y con el fin de detectar posibles fugas mediante el olfato, durante la operación se maneja odorante de la marca OdorTech tipo Spotleak 1009, el cual cuenta de la siguiente composición química:

Tabla I-14 Componente / % en peso típico del odorante.

Nombre del ingrediente	Pesos típicos %
2-propanethiol, 2-methyl-	77-80 %
2-propanethiol	>=16.0 %
1-propanethiol	>=2.0 %

Tabla I-15 Materiales químicos durante la operación.

Sustancia	No. CAS	Sistema de comunicación de riesgos		
Gas natural	74-82-8			
Odorante SPOTLEAK® 1009	-			

Se presenta la hoja de datos de seguridad de gas natural en el anexo 05 Hojas de datos de seguridad.

Con relación a la calidad del gas natural, la red de distribución de gas natural, al cual se interconecta el presente proyecto, cuenta con 1 cromatógrafo donde se monitorea la calidad del gas.

Para alimentar al simulador (TRACE) la composición del gas, en la sección de análisis de consecuencias, se tomó como referencia el informe mensual sobre las especificaciones de gas natural durante los meses de enero a julio de 2022. Una vez analizada la composición del periodo referido, se determinó un promedio de composición, el cual fue tomado para alimentar al simulador Trace y realizar el análisis de consecuencias:

Tabla I-16 Composición promedio del gas natural.

Componente	Composición	
	% mol	% peso
Metano C ₁	94.0486	86.5209
Etano C ₂	2.6104	4.5012
Propano C ₃	1.0423	2.6298
n-Butano (n) C ₄	0.4022	1.3395
n-Pentano (n) C ₅	0.1501	0.6210
Hexano C ₆	0.1299	0.6419
Heptano C ₇	0.0638	0.3666
Octano C ₈	0.0189	0.1238
Nitrógeno N ₂	0.6711	1.0780
Dióxido de Carbono CO ₂	0.8627	2.1772

1.3.2 Descripción del sistema de transporte.

Este tipo de proyectos no se desarrolla en un predio específico, es del tipo lineal disperso en una zona, por lo que no se cuenta con un domicilio específico. Para tener la referencia de su ubicación se presenta la tabla de coordenadas de ubicación del proyecto, se presentan en UTM con el Datum WGS84 zona 14 Norte, en el anexo 02 Plano general del proyecto, se puede revisar los mapas de ubicación del proyecto.

Localidad: Área Metropolitana de Puebla-Tlaxcala.

Entidad Federativa: Puebla y Tlaxcala.

Tabla I-17 Municipios en los que incide el proyecto.

N°	Entidad	Municipio	N°	Entidad	Municipio
1	Puebla	Amozoc	13	Tlaxcala	Amaxac de Guerrero
2	Puebla	Coronango	14	Tlaxcala	Apetatitlán de Antonio Carvajal
3	Puebla	Cuautlancingo	15	Tlaxcala	Apizaco
4	Puebla	Huejotzingo	16	Tlaxcala	Chiautempan
5	Puebla	Juan C. Bonilla	17	Tlaxcala	Contla de Juan Cuamatzi
6	Puebla	Ocoyucan	18	Tlaxcala	La Magdalena Tlaltelulco
7	Puebla	Puebla	19	Tlaxcala	Papalotla de Xicohtécatl
8	Puebla	San Andrés Cholula	20	Tlaxcala	San Pablo del Monte
9	Puebla	San Martín Texmelucan	21	Tlaxcala	Santa Catarina Ayometla
10	Puebla	San Pedro Cholula	22	Tlaxcala	Santa Cruz Quilehtla
11	Puebla	Santa Isabel Cholula	23	Tlaxcala	Santa Isabel Xiloxotla
12	Puebla	Tlaltenango	24	Tlaxcala	Teolocholco
			25	Tlaxcala	Tepetitla de Lardizábal
			26	Tlaxcala	Tepeyanco
			27	Tlaxcala	Tetla de la Solidaridad
			28	Tlaxcala	Tlaxcala
			29	Tlaxcala	Xicohtzinco
			30	Tlaxcala	Zacatelco

I.3.3 Tipo de recubrimiento anticorrosivo.

El trazo construido cuenta con 61.4 m de ductos en acero, los cuales cuentan con protección anticorrosiva del tipo mecánica (RAM 100).

Para el trazo proyectado la prevención de la corrosión externa en tubería de acero enterrada o sumergida se efectuará mediante la aplicación de revestimientos anticorrosivos y sistemas de protección catódica, con el propósito de tener tuberías seguras y en buenas condiciones de operación.

Para evitar problemas de corrosión externa en la tubería con trayecto aéreo y en interfases suelo aire será aplicado recubrimiento anticorrosivo de color amarillo en su totalidad.

I.3.4 Integración de información detallada en forma de tabla.

Tabla I-18 Especificaciones de ducto.

Nombre o segmento del ducto	Origen (km)	Destino (km)	Coordenadas UTM				Espesor (mm)	Diámetro (in/mm)	Presión de prueba hidrostática (kg/cm ²)	Especificación del ducto	Código de diseño	Presión máxima de diseño (bar)	Presión de operación (bar)
			Inicio		Fin								
			X	Y	X	Y							
Traza construido	*	*	*	*	*	*	2.15	20 mm	6	Polietileno	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4
Traza construido	*	*	*	*	*	*	3.7	40 mm	6	Polietileno	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4
Traza construido	*	*	*	*	*	*	6.05	63 mm	6	Polietileno	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4
Traza construido	*	*	*	*	*	*	11.9	125 mm	6	Polietileno	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4
Traza construido	*	*	*	*	*	*	18.18	200 mm	6	Polietileno	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4
Traza construido	*	*	*	*	*	*	3.91	2 in	6	Acero	API SL-2000	51	4
Traza construido	*	*	*	*	*	*	7.11	6 in	6	Acero	API SL-2000	51	4
Traza construido	*	*	*	*	*	*	7.11	6 in	6	Acero	API SL-2000	51	4
Traza construido	*	*	*	*	*	*	8.178	8 in	6	Acero	API SL-2000	51	4
Traza proyectado	*	*	*	*	*	*	2.15	20 mm	6	Polietileno	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4
Traza proyectado	*	*	*	*	*	*	3.7	40 mm	6	Polietileno	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4
Traza proyectado	*	*	*	*	*	*	5.8	63 mm	6	Polietileno	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4
Traza proyectado	*	*	*	*	*	*	11.4	125 mm	6	Polietileno	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4
Traza proyectado	*	*	*	*	*	*	18.2	200 mm	6	Polietileno	NMX-E-043-SCFI-2002	6.89	4

Nombre o segmento del ducto	Origen (km)	Destino (km)	Coordenadas UTM				Espesor (mm)	Diámetro (in/mm)	Presión de prueba hidrostática (kg/cm ²)	Especificación del ducto	Código de diseño	Presión máxima de diseño (bar)	Presión de operación (bar)
			Inicio		Fin								
			X	Y	X	Y							
Trazo proyectado	*	*	*	*	*	*	3.91	2 in	42	Acero	API SL-2000	51	28
Trazo proyectado	*	*	*	*	*	*	4.77	4 in	42	Acero	API SL-2000	51	28
Trazo proyectado	*	*	*	*	*	*	7.11	6 in	42	Acero	API SL-2000	51	28
Trazo proyectado	*	*	*	*	*	*	6.35	8 in	6	Acero	API SL-2000	6.89	4
Trazo proyectado	*	*	*	*	*	*	6.35	8 in	42	Acero	API SL-2000	51	28
Trazo proyectado	*	*	*	*	*	*	8.73	10 in	42	Acero	API SL-2000	51	28
Trazo proyectado	*	*	*	*	*	*	9.52	12 in	42	Acero	API SL-2000	51	28

* Debido a que se trata de una red de distribución de gas natural, los ductos se encuentran distribuidos en las calles y avenidas del área metropolitana de Puebla y Tlaxcala. Por lo que no se puede determinar un origen y un destino específico.

**Por la cantidad de registros de coordenadas de ubicación de los ductos, esta información se puede consultar en el anexo 02 Plano general del proyecto.

Tabla I-19 Clase de localización.

Nombre o segmento del ducto	Tipo de clase de localización	Origen (km)	Destino (km)	Coordenadas UTM				Espesor (mm)
				Inicio		Fin		
				X	Y	X	Y	
Trazo construido	4	*	*	**	**	**	**	2.15
Trazo construido	4	*	*	**	**	**	**	3.7
Trazo construido	4	*	*	**	**	**	**	6.05
Trazo construido	4	*	*	**	**	**	**	11.9
Trazo construido	4	*	*	**	**	**	**	18.18
Trazo construido	4	*	*	**	**	**	**	3.91
Trazo construido	4	*	*	**	**	**	**	7.11
Trazo construido	4	*	*	**	**	**	**	7.11

Nombre o segmento del ducto	Tipo de clase de localización	Origen (km)	Destino (km)	Coordenadas UTM				Espesor (mm)
				Inicio		Fin		
				X	Y	X	Y	
Trazo construido	4	*	*	**	**	**	**	8.178
Trazo proyectado	4	*	*	**	**	**	**	2.15
Trazo proyectado	4	*	*	**	**	**	**	3.7
Trazo proyectado	4	*	*	**	**	**	**	5.8
Trazo proyectado	4	*	*	**	**	**	**	11.4
Trazo proyectado	4	*	*	**	**	**	**	18.2
Trazo proyectado	4	*	*	**	**	**	**	3.91
Trazo proyectado	4	*	*	**	**	**	**	4.77
Trazo proyectado	4	*	*	**	**	**	**	7.11
Trazo proyectado	4	*	*	**	**	**	**	6.35
Trazo proyectado	4	*	*	**	**	**	**	6.35
Trazo proyectado	4	*	*	**	**	**	**	8.73
Trazo proyectado	4	*	*	**	**	**	**	9.52

* Debido a que se trata de una red de distribución de gas natural, los ductos se encuentran distribuidos en las calles y avenidas del área metropolitana de Puebla y Tlaxcala. Por lo que no se puede determinar un origen y un destino específico.

**Por la cantidad de registros de coordenadas de ubicación de los ductos, esta información se puede consultar en el anexo 02 Plano general del proyecto.

Tabla I-20 Diseño del sistema de protección catódica: Rectificadores.

No	Nombre del rectificador	Ubicaciones coordenadas UTM		Área de influencia coordenadas UTM			
		X	Y	Inicio (X)	Inicio (Y)	Final (X)	Final (Y)
1	Rectificador 1	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.					
2	Rectificador 2						
3	Rectificador 3						

Tabla I-21 Diseño del sistema de protección catódica: Camas anódicas.

Nombre de la cama anódica	Ubicación (km) y/o coordenadas	Tipo
No se contará con este tipo de instalaciones en la red de distribución.		

Tabla I-22 Diseño del sistema de protección catódica: Postes de medición de tubo/suelo.

Nombre	Coordenadas UTM	
	X	Y
P1	<p style="color: red; text-align: center;">COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.</p>	
P2		
P3		
P4		
P5		
P6		
P7		
P8		
P9		
P10		
P11		
P12		
P13		
P14		
P15		
P16		
P17		
P18		
P19		
P20		
P21		
P22		
P23		
P24		
P25		
P26		
P27		
P28		
P29		
P30		
P31		
P32		
P33		
P34		

Nombre	Coordenadas UTM	
	X	Y
P35	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
P36		
P37		
P38		
P39		
P40		
P41		
P42		
P43		
P44		
P45		
P46		
P47		
P48		
P49		
P50		
P51		
P52		
P53		
P54		
P55		
P56		
P57		
P58		
P59		
P60		
P61		
P62		
P63		
P64		
P65		
P66		
P67		
P68		
P69		

Nombre	Coordenadas UTM	
	X	Y
P70	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
P71		
P72		
P73		
P74		
P75		
P76		
P77		
P78		
P79		
P80		
P81		
P82		
P83		
P84		
P85		
P86		
P87		
P88		
P89		
P90		
P91		
P92		
P93		
P94		
P95		
P96		
P97		
P98		
P99		
P100		
P101		
P102		
P103		
P104		

Nombre	Coordenadas UTM	
	X	Y
P105	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
P106		
P107		
P108		
P109		
P110		
P111		
P112		
P113		
P114		
P115		
P116		
P117		
P118		
P119		
P120		
P121		
P122		
P123		
P124		

Tabla I-23 Cruzamientos.

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Tipo de cruzamiento	Profundidad o elevación (m)	Sistema de protección	Inicio coordenadas UTM		Fin coordenadas UTM		Espesor del ducto (mm)	Número de plano
					X	Y	X	Y		
Trazo construido	CRUCE 1	Adosamiento	2.0	MECANICA (Anticorrosiva RAM 100)	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.				3.91	RED DE DUCTOS DEL TRAZO CONSTRUIDO PUE-05 (CRUCES)
Trazo construido	CRUCE 2	Adosamiento	11.4	MECANICA (Anticorrosiva RAM 100)					7.11	RED DE DUCTOS DEL TRAZO CONSTRUIDO PUE-05 (CRUCES)
Trazo construido	CRUCE 3	Adosamiento	4.2	N/A					18.2	RED DE DUCTOS DEL TRAZO CONSTRUIDO PUE-05 (CRUCES)

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Tipo de cruzamiento	Profundidad o elevación (m)	Sistema de protección	Inicio coordenadas UTM		Fin coordenadas UTM		Espesor del ducto (mm)	Número de plano
					X	Y	X	Y		
Trazo proyectado	CRUCE 1	Adosamiento	15.0	N/A	<p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.</p>				3.7	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 2	Perforación Direccional	3.0	N/A					3.7	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 3	Adosamiento	15.0	N/A					5.8	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 4	Adosamiento	15.0	N/A					3.7	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 5	Perforación Direccional	3.0	N/A					11.4	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 6	Adosamiento	15.0	N/A					3.7	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 7	Adosamiento	5.0	N/A					3.7	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 8	Perforación Direccional	3.0	N/A					11.4	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 9	Adosamiento	5.0	Protección mecánica					3.91	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 10	Hincado	3.0	Protección mecánica					3.91	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 11	Adosamiento	5.0	Protección mecánica					3.91	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Tipo de cruzamiento	Profundidad o elevación (m)	Sistema de protección	Inicio coordenadas UTM		Fin coordenadas UTM		Espesor del ducto (mm)	Número de plano
					X	Y	X	Y		
Trazo proyectado	CRUCE 12	Adosamiento	6.0	Protección mecánica	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.				3.91	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 13	Adosamiento	3.0	Protección mecánica					3.91	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 14	Adosamiento	4.0	Protección mecánica					3.91	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 15	Adosamiento	4.0	Protección mecánica					3.91	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 16	Perforación Direccional	3.0	Protección mecánica					3.91	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 17	Perforación Direccional	3.0	Protección mecánica					3.91	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 18	Perforación Direccional	3.0	Protección mecánica					3.91	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 19	Perforación Direccional	3.0	N/A					3.7	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 20	Perforación Direccional	3.0	N/A					3.7	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 21	Adosamiento	15.0	N/A					11.4	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 22	Adosamiento	15.0	N/A	5.8	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"				

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Tipo de cruzamiento	Profundidad o elevación (m)	Sistema de protección	Inicio coordenadas UTM		Fin coordenadas UTM		Espesor del ducto (mm)	Número de plano
					X	Y	X	Y		
Trazo proyectado	CRUCE 23	Adosamiento	15.0	Protección mecánica	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.				9.52	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 24	Perforación Direccional	3.0	N/A					5.8	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 25	Perforación Direccional	1.0	N/A					3.7	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 26	Perforación Direccional	3.0	N/A					11.4	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 27	Perforación Direccional	3.0	N/A					11.4	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 28	Perforación Direccional	3.0	N/A					5.8	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 29	Perforación Direccional	3.0	N/A					3.7	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 30	Adosamiento	4.0	Protección mecánica					6.35	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 31	Adosamiento	5.0	N/A					3.7	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 32	Adosamiento	5.0	N/A					11.4	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 33	Perforación Direccional	2.0	N/A					11.4	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Tipo de cruzamiento	Profundidad o elevación (m)	Sistema de protección	Inicio coordenadas UTM		Fin coordenadas UTM		Espesor del ducto (mm)	Número de plano
					X	Y	X	Y		
Trazo proyectado	CRUCE 34	Perforación Direccional	5.0	N/A	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.				5.8	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 35	Adosamiento	45.0	Protección mecánica					6.35	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 36	Adosamiento	4.0	N/A					18.2	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 37	Adosamiento	4.0	N/A					18.2	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 38	Adosamiento	45.0	Protección mecánica					6.35	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 39	Perforación Direccional	4.0	N/A					18.2	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 40	Adosamiento	5.0	N/A					18.2	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 41	Adosamiento	5.0	N/A					18.2	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 42	Adosamiento	45.0	Protección mecánica					6.35	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 43	Adosamiento	45.0	Protección mecánica					6.35	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 44	Adosamiento	8.0	N/A					18.2	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Tipo de cruzamiento	Profundidad o elevación (m)	Sistema de protección	Inicio coordenadas UTM		Fin coordenadas UTM		Espesor del ducto (mm)	Número de plano
					X	Y	X	Y		
Trazo proyectado	CRUCE 45	Adosamiento	4.0	N/A	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.				18.2	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 46	Adosamiento	45.0	Protección mecánica					6.35	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 47	Adosamiento	8.0	Protección mecánica					7.11	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 48	Adosamiento	15.0	Protección mecánica					7.11	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 49	Perforación Direccional	3.0	Protección mecánica					7.11	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 50	Adosamiento	6.0	N/A					18.2	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 51	Adosamiento	15.0	N/A					18.2	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 52	Adosamiento	3.0	N/A					18.2	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 53	Adosamiento	15.0	N/A					18.2	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 54	Perforación Direccional	3.0	N/A					18.2	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 55	Adosamiento	3.0	N/A					18.2	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Tipo de cruzamiento	Profundidad o elevación (m)	Sistema de protección	Inicio coordenadas UTM		Fin coordenadas UTM		Espesor del ducto (mm)	Número de plano
					X	Y	X	Y		
Trazo proyectado	CRUCE 56	Perforación Direccional	2.0	N/A	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.				18.2	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 57	Perforación Direccional	2.0	N/A					18.2	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 58	Adosamiento	8.0	N/A					11.4	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 59	Adosamiento	8.0	N/A					5.8	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 60	Adosamiento	5.0	N/A					5.8	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 61	Adosamiento	3.0	Protección mecánica					7.11	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 62	Adosamiento	6.0	Protección mecánica					7.11	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 63	Adosamiento	5.0	Protección mecánica					7.11	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 64	Adosamiento	4.0	Protección mecánica					7.11	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 65	Adosamiento	3.0	Protección mecánica					7.11	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 66	Adosamiento	3.0	Protección mecánica	7.11	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"				

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Tipo de cruzamiento	Profundidad o elevación (m)	Sistema de protección	Inicio coordenadas UTM		Fin coordenadas UTM		Espesor del ducto (mm)	Número de plano
					X	Y	X	Y		
Trazo proyectado	CRUCE 67	Adosamiento	3.0	Protección mecánica	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.				7.11	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"
Trazo proyectado	CRUCE 68	Adosamiento	3.0	Protección mecánica					7.11	RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA Y BAJA PRESIÓN DE LA ZONA PUEBLA Y TLAXCALA PLANO DE CRUZAMIENTOS "MIA Y ERA – R 05"

Tabla I-24 Señalamientos.

Nombre	Coordenadas UTM	
	X	Y
PC1	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
PC2		
PC3		
PC4		
PC5		
PC6		
PC7		
PC8		
PC9		
PC10		
PC11		
PC12		
PC13		
PC14		
PC15		
PC16		
PC17		
PC18		
PC19		
PC20		
PC21		
PC22		
PC23		
PC24		

Nombre	Coordenadas UTM	
	X	Y
PC25	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
PC26		
PC27		
PC28		
PC29		
PC30		
PC31		
PC32		
PC33		
PC34		
PC35		
PC36		
PC37		
PC38		
PC39		
PC40		
PC41		
PC42		
PC43		
PC44		
PC45		
PC46		
PC47		
PC48		
PC49		
PC50		
PC51		
PC52		
PC53		
PC54		
PC55		
PC56		
PC57		
PC58		
PC59		

Nombre	Coordenadas UTM	
	X	Y
PC60	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
PC61		
PC62		
PC63		
PC64		
PC65		
PC66		
PC67		
PC68		
PC69		
PC70		
PC71		
PC72		
PC73		
PC74		
PC75		
PC76		
PC77		
PC78		
PC79		
PC80		
PC81		
PC82		
PC83		
PC84		
PC85		
PC86		
PC87		
PC88		
PC89		
PC90		
PC91		
PC92		
PC93		
PC94		

Nombre	Coordenadas UTM	
	X	Y
PC95	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
PC96		
PC97		
PC98		
PC99		
PC100		
PC101		
PC102		
PC103		
PC104		
PC105		
PC106		
PC107		
PC108		
PC109		
PC110		
PC111		
PC112		
PC113		
PC114		
PC115		
PC116		
PC117		
PC118		
PC119		
PC120		
PC121		
PC122		
PC123		
PC124		
PC125		
PC126		
PC127		
PC128		
PC129		

Nombre	Coordenadas UTM	
	X	Y
PC130	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
PC131		
PC132		
PC133		
PC134		
PC135		
PC136		
PC137		
PC138		
PC139		
PC140		
PC141		
PC142		
PC143		
PC144		
PC145		
PC146		
PC147		
PC148		
PC149		
PC150		
PC151		
PC152		
PC153		
PC154		
PC155		
PC156		
PC157		
PC158		
PC159		
PC160		
PC161		
PC162		
PC163		
PC164		

Nombre	Coordenadas UTM	
	X	Y
PC165	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTaip Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
PC166		
PC167		
PC168		
PC169		
PC170		
PC171		
PC172		
PC173		
PC174		
PC175		
PC176		
PC177		
PC178		
PC179		
PC180		
PC181		
PC182		
PC183		
PC184		
PC185		
PC186		
PC187		
PC188		
PC189		
PC190		
PC191		
PC192		
PC193		
PC194		
PC195		
PC196		
PC197		
PC198		
PC199		

Nombre	Coordenadas UTM	
	X	Y
PC200	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
PC201		
PC202		
PC203		
PC204		
PC205		
PC206		
PC207		

El trazo construido no cuenta con postes de señalamiento.

Tabla I-25 Instalaciones superficiales: Estaciones de bombeo y de compresión.

Descripción	Nombre	Ubicación (km) y/o coordenadas (grados decimales)	Pasos de regulación	Presión de entrada de diseño y operación Kg/cm ²			Presión salida de diseño y operación Kg/cm ²			Flujo de diseño y operación (MMPCD)		
				Mínimo	Normal	Máximo	Mínimo	Normal	Máximo	Mínimo	Normal	Máximo
El presente proyecto no cuenta con instalaciones de bombeo y de compresión.												

Tabla I-26 Instalaciones superficiales: City Gates, Estaciones Distritales y Estaciones de regulación y/o medición.

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Ubicaciones coordenadas UTM		Pasos de regulación	Presión de operación (bar)		Flujo de operación (m ³ /hr) *		
		X	Y		Entrada	Salida	Mínimo	Normal	Máximo
Trazo construido	Baños 10 Hermanos	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.		1	4.0	1.0	3.25	40.00	65.00
Trazo construido	Bonetera de Puebla			1	4.0	1.0	3.25	40.00	65.00
Trazo construido	Enco GNV Valsequillo			1	4.0	2.0	80.00	1,000.00	1,600.00
Trazo construido	Lavandería Prodelav Guadalupe			1	4.0	1.0	3.25	40.00	65.00
Trazo construido	City Gate Tetla			1	50.0	28.0	80.00	1,000.00	1,600.00
Trazo construido	Estación Distrital "Loma Verde"			1	28.0	4.0	312.50	5,000.00	6,250.00
Trazo construido	Estación Distrital "Arboleda de Forjadores"			1	7.0	4.0	3.25	40.00	65.00
Trazo construido	Estación Distrital "Forjadores"			1	28.0	7.0	312.50	5,000.00	6,250.00
Trazo construido	Estación Distrital "Plaza Puebla"			1	28.0	4.0	312.50	5,000.00	6,250.00
Trazo proyectado	CITY GATE 1			1.0	45.0	28.00	2,900.0	7,500.0	46,400.0
Trazo proyectado	CITY GATE 2			1.0	45.0	28.00	2,900.0	7,500.0	46,400.0
Trazo proyectado	CITY GATE 3			1.0	45.0	28.00	2,900.0	7,500.0	46,400.0
Trazo proyectado	DISTRITAL 1			1.0	28.0	4.00	150.0	4,500.0	10,000.0
Trazo proyectado	DISTRITAL 2			1.0	28.0	4.00	150.0	4,500.0	10,000.0

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Ubicaciones coordinadas UTM	Pasos de regulación	Presión de operación (bar)		Flujo de operación (m ³ /hr) *		
				Entrada	Salida	Mínimo	Normal	Máximo
Trazo proyectado	DISTRITAL 3	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	1.0	28.0	4.00	150.0	4,500.0	10,000.0
Trazo proyectado	CLIENTE 1		1.0	28.0	4.00	160.0	250.0	400.0
Trazo proyectado	CLIENTE 2		1.0	28.0	4.00	65.0	100.0	160.0
Trazo proyectado	CLIENTE 3		1.0	28.0	4.00	40.0	65.0	100.0
Trazo proyectado	CLIENTE 4		1.0	28.0	4.00	25.0	40.0	65.0
Trazo proyectado	CLIENTE 7		1.0	28.0	4.00	10.0	16.0	25.0
Trazo proyectado	CLIENTE 8		1.0	28.0	4.00	5.0	10.0	16.0
Trazo proyectado	CLIENTE 9		1.0	28.0	4.00	160.0	250.0	400.0
Trazo proyectado	CLIENTE 10		1.0	28.0	4.00	65.0	100.0	160.0
Trazo proyectado	CLIENTE 11		1.0	28.0	4.00	100.0	160.0	250.0
Trazo proyectado	CLIENTE 12		1.0	28.0	4.00	65.0	100.0	160.0
Trazo proyectado	CLIENTE 13		1.0	28.0	4.00	40.0	65.0	100.0
Trazo proyectado	CLIENTE 14		1.0	28.0	4.00	25.0	40.0	65.0
Trazo proyectado	CLIENTE 15		1.0	28.0	4.00	10.0	16.0	25.0
Trazo proyectado	CLIENTE 16		1.0	28.0	4.00	5.0	10.0	16.0
Trazo proyectado	CLIENTE 17		1.0	28.0	4.00	40.0	65.0	100.0
Trazo proyectado	CLIENTE 18		1.0	28.0	4.00	16.0	25.0	40.0
Trazo proyectado	CLIENTE 19		1.0	28.0	4.00	65.0	100.0	160.0
Trazo proyectado	CLIENTE 20		1.0	28.0	4.00	10.0	16.0	25.0
Trazo proyectado	CLIENTE 21		1.0	28.0	4.00	160.0	250.0	400.0
Trazo proyectado	CLIENTE 22		1.0	28.0	4.00	100.0	160.0	250.0
Trazo proyectado	CLIENTE 23		1.0	4.0	1.00	250.0	400.0	650.0
Trazo proyectado	CLIENTE 24		1.0	4.0	1.00	65.0	100.0	160.0
Trazo proyectado	CLIENTE 25		1.0	4.0	1.00	100.0	160.0	250.0
Trazo proyectado	CLIENTE 26		1.0	4.0	1.00	25.0	40.0	65.0
Trazo proyectado	CLIENTE 27		1.0	4.0	1.00	100.0	160.0	250.0
Trazo proyectado	CLIENTE 28		1.0	4.0	1.00	5.0	10.0	16.0
Trazo proyectado	CLIENTE 29		1.0	4.0	1.00	25.0	40.0	65.0
Trazo proyectado	CLIENTE 30		1.0	4.0	1.00	25.0	40.0	65.0
Trazo proyectado	CLIENTE 31		1.0	4.0	1.00	16.0	25.0	40.0
Trazo proyectado	CLIENTE 32		1.0	28.0	4.00	40.0	65.0	100.0
Trazo proyectado	CLIENTE 33		1.0	28.0	4.00	10.0	16.0	25.0
Trazo proyectado	CLIENTE 34		1.0	4.0	1.00	16.0	25.0	40.0
Trazo proyectado	CLIENTE 35		1.0	4.0	1.00	10.0	16.0	25.0
Trazo proyectado	CLIENTE 36		1.0	4.0	1.00	25.0	40.0	65.0

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Ubicaciones coordenadas UTM		Pasos de regulación	Presión de operación (bar)		Flujo de operación (m ³ /hr) *		
		X	Y		Entrada	Salida	Mínimo	Normal	Máximo
Trazo proyectado	CLIENTE 37	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.		1.0	4.0	1.00	40.0	65.0	100.0
Trazo proyectado	CLIENTE 38			1.0	4.0	1.00	25.0	40.0	65.0
Trazo proyectado	CLIENTE 39			1.0	28.0	4.00	5.0	10.0	16.0
Trazo proyectado	CLIENTE 40			1.0	4.0	1.00	16.0	25.0	40.0
Trazo proyectado	CLIENTE 41			1.0	4.0	1.00	5.0	10.0	16.0
Trazo proyectado	CLIENTE 42			1.0	4.0	1.00	5.0	10.0	16.0
Trazo proyectado	CLIENTE 43			1.0	4.0	1.00	10.0	16.0	25.0
Trazo proyectado	CLIENTE 44			1.0	4.0	1.00	25.0	40.0	65.0
Trazo proyectado	CLIENTE 45			1.0	4.0	1.00	16.0	25.0	40.0
Trazo proyectado	CLIENTE 46			1.0	4.0	1.00	16.0	25.0	40.0
Trazo proyectado	CLIENTE 47			1.0	4.0	1.00	16.0	25.0	40.0
Trazo proyectado	CLIENTE 48			1.0	4.0	1.00	16.0	25.0	40.0
Trazo proyectado	CLIENTE 49			1.0	4.0	1.00	40.0	65.0	100.0
Trazo proyectado	CLIENTE 50			1.0	4.0	1.00	100.0	160.0	250.0
Trazo proyectado	CLIENTE 51			1.0	4.0	1.00	100.0	160.0	250.0
Trazo proyectado	CLIENTE 52			1.0	4.0	1.00	40.0	65.0	100.0
Trazo proyectado	CLIENTE 53			1.0	4.0	1.00	40.0	65.0	100.0
Trazo proyectado	CLIENTE 54	1.0	4.0	1.00	400.0	650.0	1,000.0		
Trazo proyectado	CLIENTE 55	1.0	28.0	4.00	400.0	650.0	1,000.0		
Trazo proyectado	CLIENTE 56	1.0	28.0	4.00	16.0	25.0	40.0		
Trazo proyectado	CLIENTE 57	1.0	28.0	4.00	40.0	65.0	100.0		

(*) Condiciones base: presión = 1 kg/cm² y temperatura = 20 °C.

Tabla I-27 Instalaciones superficiales: Trampas de envío y/o recibo de diablos y válvulas de seccionamiento.

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Diámetro	Coordenadas UTM	
			X	Y
Trazo construido	1	PE 125 mm	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
Trazo construido	2	PE 40 mm		
Trazo construido	3	PE 125 mm		
Trazo construido	4	PE 40 mm		
Trazo construido	VALVULA 05	AC 6"		
Trazo construido	VALVULA 06	AC 8"		
Trazo construido	VALVULA 07	AC 8"		
Trazo construido	8	PE 40 mm		
Trazo construido	9	PE 125 mm		

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Diámetro	Coordenadas UTM	
			X	Y
Trazo construido	10	PE 125 mm		
Trazo construido	11	PE 125 mm		
Trazo construido	12	PE 63 mm		
Trazo construido	13	PE 40 mm		
Trazo construido	14	PE 40 mm		
Trazo construido	15	PE 40 mm		
Trazo construido	16	PE 40 mm		
Trazo construido	17	PE 63 mm		
Trazo construido	18	PE 125 mm		
Trazo construido	19	PE 63 mm		
Trazo construido	20	PE 125 mm		
Trazo construido	21	PE 125 mm		
Trazo construido	22	PE 63 mm		
Trazo construido	23	PE 63 mm		
Trazo construido	24	PE 125 mm		
Trazo construido	25	PE 40 mm		
Trazo construido	26	PE 125 mm		
Trazo construido	27	PE 63 mm		
Trazo construido	28	PE 63 mm		
Trazo construido	29	PE 125 mm		
Trazo construido	30	PE 63 mm		
Trazo construido	31	PE 63 mm		
Trazo construido	32	PE 40 mm		
Trazo construido	33	PE 63 mm		
Trazo construido	34	PE 200 mm		
Trazo construido	35	PE 125 mm		
Trazo construido	36	PE 125 mm		
Trazo construido	37	PE 125 mm		
Trazo construido	38	PE 125 mm		
Trazo construido	39	PE 200 mm		
Trazo construido	40	PE 40 mm		
Trazo construido	41	PE 125 mm		
Trazo construido	42	PE 200 mm		
Trazo construido	43	PE 125 mm		
Trazo construido	44	PE 125 mm		

**COORDENADAS DE
 UBICACIÓN DEL
 PROYECTO
 (INFORMACIÓN
 RESERVADA) ART. 113
 FRACCIÓN I DE LA
 LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I
 DE LA LFTAIP.**

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Diámetro	Coordenadas UTM	
			X	Y
Trazo construido	45	PE 63 mm		
Trazo construido	46	PE 63 mm		
Trazo construido	47	PE 40 mm		
Trazo construido	48	PE 63 mm		
Trazo construido	49	PE 40 mm		
Trazo construido	50	PE 63 mm		
Trazo construido	51	PE 40 mm		
Trazo construido	52	PE 63 mm		
Trazo construido	53	PE 63 mm		
Trazo construido	54	PE 125 mm		
Trazo construido	55	PE 125 mm		
Trazo construido	56	PE 63 mm		
Trazo construido	57	PE 125 mm		
Trazo construido	58	PE 63 mm		
Trazo construido	59	PE 63 mm		
Trazo construido	60	PE 63 mm		
Trazo construido	61	PE 63 mm		
Trazo construido	62	PE 40 mm		
Trazo construido	63	PE 63 mm		
Trazo construido	64	PE 40 mm		
Trazo construido	65	PE 63 mm		
Trazo construido	66	PE 125 mm		
Trazo construido	67	PE 125 mm		
Trazo construido	68	PE 63 mm		
Trazo construido	69	PE 63 mm		
Trazo construido	70	PE 63 mm		
Trazo construido	VALVULA 71	AC 8"		
Trazo construido	VALVULA 72	AC 6"		
Trazo construido	VALVULA 73	AC 6"		
Trazo construido	74	PE 63 mm		
Trazo construido	75	PE 63 mm		
Trazo construido	76	PE 125 mm		
Trazo construido	77	PE 40 mm		
Trazo construido	78	PE 40 mm		
Trazo construido	79	PE 63 mm		

COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Diámetro	Coordenadas UTM	
			X	Y
Trazo construido	80	PE 63 mm	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
Trazo construido	81	PE 200 mm		
Trazo construido	82	PE 200 mm		
Trazo construido	83	PE 200 mm		
Trazo construido	84	PE 40 mm		
Trazo construido	85	PE 40 mm		
Trazo construido	86	PE 125 mm		
Trazo construido	87	PE 125 mm		
Trazo construido	88	PE 63 mm		
Trazo construido	89	PE 125 mm		
Trazo construido	90	PE 40 mm		
Trazo construido	91	PE 63 mm		
Trazo construido	92	PE 125 mm		
Trazo construido	93	PE 63 mm		
Trazo construido	94	PE 63 mm		
Trazo construido	95	PE 40 mm		
Trazo construido	96	PE 63 mm		
Trazo construido	97	PE 40 mm		
Trazo construido	98	PE 63 mm		
Trazo proyectado	1	AC 4"		
Trazo proyectado	2	AC 4"		
Trazo proyectado	3	AC 2"		
Trazo proyectado	4	AC 2"		
Trazo proyectado	5	AC 2"		
Trazo proyectado	6	PE 40 mm		
Trazo proyectado	7	PE 40 mm		
Trazo proyectado	8	PE 40 mm		
Trazo proyectado	9	PE 40 mm		
Trazo proyectado	10	PE 63 mm		
Trazo proyectado	11	PE 63 mm		
Trazo proyectado	12	PE 63 mm		
Trazo proyectado	13	PE 40 mm		
Trazo proyectado	14	PE 40 mm		
Trazo proyectado	15	PE 125 mm		
Trazo proyectado	16	PE 125 mm		

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Diámetro	Coordenadas UTM	
			X	Y
Trazo proyectado	17	PE 40 mm		
Trazo proyectado	18	PE 40 mm		
Trazo proyectado	19	PE 125 mm		
Trazo proyectado	20	PE 125 mm		
Trazo proyectado	21	PE 125 mm		
Trazo proyectado	22	PE 40 mm		
Trazo proyectado	23	PE 40 mm		
Trazo proyectado	24	PE 40 mm		
Trazo proyectado	25	AC 2"		
Trazo proyectado	26	PE 125 mm		
Trazo proyectado	27	AC 2"		
Trazo proyectado	28	AC 2"		
Trazo proyectado	29	AC 2"		
Trazo proyectado	30	AC 2"		
Trazo proyectado	31	AC 2"		
Trazo proyectado	32	AC 2"		
Trazo proyectado	33	PE 63 mm		
Trazo proyectado	34	PE 125 mm		
Trazo proyectado	35	PE 125 mm		
Trazo proyectado	36	PE 125 mm		
Trazo proyectado	37	AC 2"		
Trazo proyectado	38	PE 63 mm		
Trazo proyectado	39	AC 2"		
Trazo proyectado	40	AC 2"		
Trazo proyectado	41	AC 2"		
Trazo proyectado	42	AC 2"		
Trazo proyectado	43	AC 2"		
Trazo proyectado	44	AC 2"		
Trazo proyectado	45	AC 2"		
Trazo proyectado	46	AC 2"		
Trazo proyectado	47	AC 2"		
Trazo proyectado	48	AC 2"		
Trazo proyectado	49	AC 2"		
Trazo proyectado	50	AC 2"		
Trazo proyectado	51	AC 2"		

COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Diámetro	Coordenadas UTM	
			X	Y
Traza proyectado	52	AC 2"	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
Traza proyectado	53	AC 2"		
Traza proyectado	54	AC 2"		
Traza proyectado	55	AC 2"		
Traza proyectado	56	AC 2"		
Traza proyectado	57	AC 2"		
Traza proyectado	58	AC 2"		
Traza proyectado	59	AC 2"		
Traza proyectado	60	AC 2"		
Traza proyectado	61	AC 2"		
Traza proyectado	62	AC 2"		
Traza proyectado	63	AC 2"		
Traza proyectado	64	AC 2"		
Traza proyectado	65	AC 2"		
Traza proyectado	66	AC 2"		
Traza proyectado	67	AC 2"		
Traza proyectado	68	AC 2"		
Traza proyectado	69	AC 2"		
Traza proyectado	70	AC 2"		
Traza proyectado	71	AC 2"		
Traza proyectado	72	AC 2"		
Traza proyectado	73	AC 2"		
Traza proyectado	74	AC 2"		
Traza proyectado	75	AC 2"		
Traza proyectado	76	AC 2"		
Traza proyectado	77	AC 2"		
Traza proyectado	78	PE 125 mm		
Traza proyectado	79	PE 125 mm		
Traza proyectado	80	PE 125 mm		
Traza proyectado	81	PE 125 mm		
Traza proyectado	82	PE 40 mm		
Traza proyectado	83	PE 40 mm		
Traza proyectado	84	PE 40 mm		
Traza proyectado	85	PE 40 mm		
Traza proyectado	86	PE 125 mm		

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Diámetro	Coordenadas UTM	
			X	Y
Trazo proyectado	87	PE 125 mm		
Trazo proyectado	88	PE 125 mm		
Trazo proyectado	89	PE 125 mm		
Trazo proyectado	90	PE 40 mm		
Trazo proyectado	91	PE 40 mm		
Trazo proyectado	92	PE 63 mm		
Trazo proyectado	93	PE 63 mm		
Trazo proyectado	94	PE 63 mm		
Trazo proyectado	95	PE 63 mm		
Trazo proyectado	96	PE 63 mm		
Trazo proyectado	97	AC 12"		
Trazo proyectado	98	AC 12"		
Trazo proyectado	99	PE 63 mm		
Trazo proyectado	100	PE 63 mm		
Trazo proyectado	101	PE 63 mm		
Trazo proyectado	102	PE 63 mm		
Trazo proyectado	103	PE 40 mm		
Trazo proyectado	104	PE 40 mm		
Trazo proyectado	105	PE 63 mm		
Trazo proyectado	106	PE 40 mm		
Trazo proyectado	107	PE 125 mm		
Trazo proyectado	108	PE 125 mm		
Trazo proyectado	109	PE 125 mm		
Trazo proyectado	110	PE 125 mm		
Trazo proyectado	111	AC 2"		
Trazo proyectado	112	PE 125 mm		
Trazo proyectado	113	PE 125 mm		
Trazo proyectado	114	PE 63 mm		
Trazo proyectado	115	PE 63 mm		
Trazo proyectado	116	PE 63 mm		
Trazo proyectado	117	PE 63 mm		
Trazo proyectado	118	PE 63 mm		
Trazo proyectado	119	PE 40 mm		
Trazo proyectado	120	AC 2"		
Trazo proyectado	121	AC 2"		

COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Diámetro	Coordenadas UTM	
			X	Y
Trazo proyectado	122	PE 40 mm		
Trazo proyectado	123	PE 40 mm		
Trazo proyectado	124	PE 40 mm		
Trazo proyectado	125	PE 40 mm		
Trazo proyectado	126	PE 40 mm		
Trazo proyectado	127	PE 40 mm		
Trazo proyectado	128	PE 40 mm		
Trazo proyectado	129	AC 2"		
Trazo proyectado	130	PE 63 mm		
Trazo proyectado	131	PE 63 mm		
Trazo proyectado	132	PE 125 mm		
Trazo proyectado	133	PE 125 mm		
Trazo proyectado	134	PE 125 mm		
Trazo proyectado	135	PE 125 mm		
Trazo proyectado	136	PE 125 mm		
Trazo proyectado	137	PE 125 mm		
Trazo proyectado	138	AC 8"		
Trazo proyectado	139	AC 8"		
Trazo proyectado	140	PE 40 mm		
Trazo proyectado	141	PE 40 mm		
Trazo proyectado	142	PE 40 mm		
Trazo proyectado	143	AC 10"		
Trazo proyectado	144	PE 40 mm		
Trazo proyectado	145	PE 40 mm		
Trazo proyectado	146	PE 200 mm		
Trazo proyectado	147	PE 200 mm		
Trazo proyectado	148	PE 200 mm		
Trazo proyectado	149	PE 200 mm		
Trazo proyectado	150	PE 200 mm		
Trazo proyectado	151	PE 200 mm		
Trazo proyectado	152	PE 200 mm		
Trazo proyectado	153	PE 200 mm		
Trazo proyectado	154	PE 200 mm		
Trazo proyectado	155	PE 200 mm		
Trazo proyectado	156	PE 200 mm		

COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Diámetro	Coordenadas UTM	
			X	Y
Traza proyectado	157	PE 200 mm		
Traza proyectado	158	PE 200 mm		
Traza proyectado	159	PE 200 mm		
Traza proyectado	160	PE 200 mm		
Traza proyectado	161	PE 200 mm		
Traza proyectado	162	PE 200 mm		
Traza proyectado	163	PE 200 mm		
Traza proyectado	164	PE 200 mm		
Traza proyectado	165	PE 200 mm		
Traza proyectado	166	PE 200 mm		
Traza proyectado	167	PE 200 mm		
Traza proyectado	168	PE 200 mm		
Traza proyectado	169	PE 200 mm		
Traza proyectado	170	PE 200 mm		
Traza proyectado	171	PE 125 mm		
Traza proyectado	172	PE 63 mm		
Traza proyectado	173	PE 125 mm		
Traza proyectado	174	PE 63 mm		
Traza proyectado	175	PE 63 mm		
Traza proyectado	176	PE 63 mm		
Traza proyectado	177	PE 63 mm		
Traza proyectado	178	PE 63 mm		
Traza proyectado	179	AC 6"		
Traza proyectado	180	AC 6"		
Traza proyectado	181	AC 6"		
Traza proyectado	182	AC 6"		
Traza proyectado	183	AC 6"		
Traza proyectado	184	AC 6"		
Traza proyectado	185	AC 6"		
Traza proyectado	186	AC 6"		
Traza proyectado	187	PE 200 mm		
Traza proyectado	188	PE 200 mm		
Traza proyectado	189	AC 6"		
Traza proyectado	190	AC 6"		
Traza proyectado	191	PE 200 mm		

COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Diámetro	Coordenadas UTM	
			X	Y
Trazo proyectado	192	PE 200 mm	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
Trazo proyectado	193	PE 200 mm		
Trazo proyectado	194	PE 40 mm		
Trazo proyectado	195	PE 125 mm		
Trazo proyectado	196	PE 63 mm		
Trazo proyectado	197	PE 200 mm		
Trazo proyectado	198	PE 63 mm		
Trazo proyectado	199	PE 40 mm		
Trazo proyectado	200	PE 40 mm		
Trazo proyectado	201	PE 63 mm		
Trazo proyectado	202	PE 63 mm		
Trazo proyectado	203	PE 40 mm		
Trazo proyectado	204	PE 40 mm		
Trazo proyectado	205	PE 200 mm		
Trazo proyectado	206	PE 200 mm		
Trazo proyectado	207	PE 200 mm		
Trazo proyectado	208	PE 200 mm		
Trazo proyectado	209	PE 200 mm		
Trazo proyectado	210	PE 200 mm		
Trazo proyectado	211	PE 200 mm		
Trazo proyectado	212	PE 200 mm		
Trazo proyectado	213	PE 200 mm		
Trazo proyectado	214	PE 200 mm		
Trazo proyectado	215	PE 200 mm		
Trazo proyectado	216	PE 200 mm		
Trazo proyectado	217	PE 200 mm		
Trazo proyectado	218	PE 200 mm		
Trazo proyectado	219	PE 200 mm		
Trazo proyectado	220	PE 200 mm		
Trazo proyectado	221	PE 200 mm		
Trazo proyectado	222	PE 200 mm		
Trazo proyectado	223	PE 125 mm		
Trazo proyectado	224	PE 200 mm		
Trazo proyectado	225	AC 6"		
Trazo proyectado	226	AC 4"		

Nombre o segmento del ducto	Nombre	Diámetro	Coordenadas UTM	
			X	Y
Trazo proyectado	227	PE 125 mm	COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
Trazo proyectado	228	PE 125 mm		
Trazo proyectado	229	PE 125 mm		
Trazo proyectado	230	PE 63 mm		
Trazo proyectado	231	PE 63 mm		
Trazo proyectado	232	PE 125 mm		
Trazo proyectado	233	PE 125 mm		
Trazo proyectado	234	PE 63 mm		
Trazo proyectado	235	PE 63 mm		
Trazo proyectado	236	AC 6"		
Trazo proyectado	237	AC 6"		
Trazo proyectado	238	AC 6"		
Trazo proyectado	239	AC 6"		
Trazo proyectado	240	AC 6"		
Trazo proyectado	241	AC 6"		
Trazo proyectado	242	AC 6"		
Trazo proyectado	243	AC 6"		
Trazo proyectado	244	AC 6"		
Trazo proyectado	245	AC 6"		
Trazo proyectado	246	AC 6"		
Trazo proyectado	247	AC 4"		
Trazo proyectado	248	AC 6"		
Trazo proyectado	249	AC 6"		
Trazo proyectado	250	AC 6"		
Trazo proyectado	251	AC 6"		
Trazo proyectado	252	AC 6"		
Trazo proyectado	253	AC 6"		
Trazo proyectado	254	AC 6"		
Trazo proyectado	255	AC 6"		
Trazo proyectado	256	AC 6"		

II DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

II.1 FILOSOFÍA DE OPERACIÓN.

II.1.1 Trazo construido.

El circuito principal caracterizado principalmente por los ductos de alimentación de PEAD 200 mm y 125 mm cuenta con 4 puntos de suministro de gas natural por lo que se describirá el sistema como un anillo principal y cada una de las conexiones que lo alimentan. El número de punto de conexión hará referencia al número asignado dentro del plano "RED DE DUCTOS DEL TRAZO CONSTRUIDO PUE-05".

II.1.1.1 Conexión 1.

COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

diámetro perteneciente al informe preventivo IP-04. Dicho ducto proviene de la distrital "Media Presión" perteneciente al Informe Preventivo IP-01. En el punto de conexión antes descrito se cuenta con una presión operativa de 3.8 bar con lo cual se alimenta al anillo principal del cual derivan los ductos de PEAD 63 mm, 40 mm y 20 mm con lo cual se brinda el servicio de distribución de gas natural a los clientes residenciales e industriales.

II.1.1.2 Conexión 2.

COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

mismo diámetro perteneciente al informe preventivo IP-03. Dicho ducto proviene de la distrital "San Manuel" perteneciente al Informe Preventivo IP-03. En el punto de conexión antes descrito se cuenta con una presión operativa de 3.99 bar con lo cual se alimenta al anillo principal del cual derivan los ductos de PEAD 63 mm, 40 mm y 20 mm con lo cual se brinda el servicio de distribución de gas natural a los clientes residenciales e industriales.

II.1.1.3 Conexión 4.

COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

perteneciente al informe preventivo IP-01. Dicho ducto proviene de las distritales "San Manuel" y "Media Presión" perteneciente al Informe Preventivo IP-03 e IP-04 respectivamente. En el punto de conexión antes descrito se cuenta con una presión operativa de 3.76 bar con lo cual se alimenta al anillo principal del cual derivan los ductos de PEAD 63 mm, 40 mm y 20 mm con lo cual se brinda el servicio de distribución de gas natural a los clientes residenciales e industriales.

II.1.1.4 Conexión 6.

COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

PEAD 125 mm perteneciente al informe preventivo IP-01. Dicho ducto proviene de la distrital "San Manuel" perteneciente al Informe Preventivo IP-03. En el punto de conexión antes descrito se cuenta con una presión operativa de 3.32 bar con lo cual se alimenta al anillo principal del cual derivan los ductos de PEAD 63 mm, 40 mm y 20 mm con lo cual se brinda el servicio de distribución de gas natural a los clientes residenciales e industriales.

A continuación, se describirán los puntos de conexión que alimentan a la red de menor longitud con la cual se reúne la longitud total de los 447 km del presente proyecto.

II.1.1.5 Conexión 3.**COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

informe preventivo IP-01. Dicho ducto proviene de la distrital "San Manuel" perteneciente al Informe Preventivo IP-03. En el punto de conexión antes descrito se cuenta con una presión Operativa de 3.42 bar con lo cual se alimenta a los ductos PEAD 40 mm y 20 mm que derivan de este ducto y con los cuales se brinda el servicio de distribución de gas natural a los clientes residenciales e industriales.

II.1.1.6 Conexión 5.**COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

preventivo IP-01. En el punto de conexión antes descrito se cuenta con una presión Operativa de 3.19 bar con lo cual se alimenta a los ductos PEAD 40 mm y 20 mm que derivan de este ducto y con los cuales se brinda el servicio de distribución de gas natural a los clientes residenciales e industriales.

II.1.1.7 Conexión 7.**COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

conecta al ducto de alimentación de PEAD 40 mm perteneciente al informe preventivo IP-03. Dicho ducto proviene de las distrital "San Manuel" perteneciente al Informe Preventivo IP-03. En el punto de conexión antes descrito se cuenta con una presión operativa de 3.04 bar con lo cual se alimenta a los ductos PEAD 40 mm y 20 mm que derivan de este ducto y con los cuales se brinda el servicio de distribución de gas natural a los clientes residenciales e industriales.

II.1.1.8 Conexión 8.**COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

perteneciente al informe preventivo IP-01. Dicho ducto proviene de las distritales "San Manuel" y "Media Presión" perteneciente al Informe Preventivo IP-03 e IP-04 respectivamente. En el punto de conexión antes descrito se cuenta con una presión operativa de 2.76 bar con lo cual se alimenta a los ductos PEAD 40 mm y 20 mm que derivan de este ducto y con los cuales se brinda el servicio de distribución de gas natural a los clientes residenciales e industriales.

II.1.1.9 Conexión 9.**COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

informe preventivo IP-01. En el punto de conexión antes descrito se cuenta con una presión operativa de 2.57 bar con lo cual se alimenta a los ductos PEAD 40 mm y 20 mm que derivan de este ducto y con los cuales se brinda el servicio de distribución de gas natural a los clientes residenciales e industriales.

II.1.1.10 Conexión 10.**COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

informe preventivo IP-01. En el punto de conexión antes descrito se cuenta con una presión operativa de 2.71 bar con lo cual se alimenta a los ductos PEAD 40 mm y 20 mm que derivan de este ducto y con los cuales se brinda el servicio de distribución de gas natural a los clientes residenciales e industriales.

II.1.1.11 Conexión 11.**COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

perteneciente al informe preventivo IP-01. En el punto de conexión antes descrito se cuenta con una presión operativa

de 2.71 bar con lo cual se alimenta a los ductos PEAD 40 mm y 20 mm que derivan de este ducto y con los cuales se brinda el servicio de distribución de gas natural a los clientes residenciales e industriales.

II.1.1.12 Conexión 12.

**COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

informe preventivo IP-01. En el punto de conexión antes descrito se cuenta con una presión operativa de 2.71 bar con lo cual se alimenta a los ductos PEAD 40 mm y 20 mm que derivan de este ducto y con los cuales se brinda el servicio de distribución de gas natural a los clientes residenciales e industriales.

II.1.1.13 Conexión 13.

**COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

informe preventivo IP-01. En el punto de conexión antes descrito se cuenta con una presión operativa de 2.71 bar con lo cual se alimenta a los ductos PEAD 40 mm y 20 mm que derivan de este ducto y con los cuales se brinda el servicio de distribución de gas natural a los clientes residenciales e industriales.

II.1.1.14 Conexión 14.

**COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

informe preventivo IP-01. En el punto de conexión antes descrito se cuenta con una presión operativa de 2.71 bar con lo cual se alimenta a los ductos PEAD 40 mm y 20 mm que derivan de este ducto y con los cuales se brinda el servicio de distribución de gas natural a los clientes residenciales e industriales.

II.1.1.15 Conexión 15.

**COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

informe preventivo IP-01. En el punto de conexión antes descrito se cuenta con una presión operativa de 2.57 bar con lo cual se alimenta a los ductos PEAD 40 mm y 20 mm que derivan de este ducto y con los cuales se brinda el servicio de distribución de gas natural a los clientes residenciales e industriales.

II.1.1.16 Conexión 16.

**COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

pertenece al informe preventivo IP-01. En el punto de conexión antes descrito se cuenta con una presión operativa de 2.57 bar con lo cual se alimenta a los ductos PEAD 40 mm y 20 mm que derivan de este ducto y con los cuales se brinda el servicio de distribución de gas natural a los clientes residenciales e industriales.

II.1.1.17 Conexión 17.

**COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

preventivo IP-01. En el punto de conexión antes descrito se cuenta con una presión Operativa de 3.23 bar con lo cual se alimenta a los ductos PEAD 40 mm y 20 mm que derivan de este ducto y con los cuales se brinda el servicio de distribución de gas natural a los clientes residenciales e industriales.

La red de distribución de este proyecto está diseñada para que no exceda su presión máxima de operación en cualquier punto del sistema, derivado a que el sistema cuenta con Estaciones Distritales las cuales regulan la presión y proporcionan como máxima presión 4 bar; las estaciones de regulación se encuentran en varios puntos estratégicos de la red de distribución; las cuales al realizar su interconexión con la red de alta presión, que a su vez está conectada al City Gate, regulan la Presión en todo el sistema de baja presión, a continuación se presentan las ubicaciones y

descripciones técnicas del City Gate, así como de las Estaciones Distritales distribuidas dentro del sistema en Operación.

II.1.1.18 City Gate.

Para la realización del presente proyecto se menciona la operación de un City Gate denominada "City Gate Tetla", ubicada en calle Republica de Brasil No.3, municipio de Tetela de Solidaridad, estado de Tlaxcala. El City Gate "City Gate Tetla", se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas:

City Gate	Nombre	Coordenadas UTM
COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.		

Es importante remarcar que este City Gate se menciona dentro de este proyecto ya que es parte fundamental de la de operación de este. Este City gate se encuentra conformada por los siguientes elementos:

- 1 junta aislante Monoblock de 4" de diámetro ANSI 600.
- 7 válvulas de Bola Brida de paso completo de 4" de diámetro ANSI 600.
- 1 filtro Ciclónico 180° de 4" de diámetro ANSI 600.
- 1 filtro Coalescedor 180° de 4" de diámetro ANSI 600.
- 3 válvulas de Corte RSL de 3" de diámetro ANSI 600.
- 7 válvulas de Bola Brida de paso completo de 6" de diámetro ANSI 300.
- 1 medidor tipo Turbina G1000 Fluxi 2000 de 6" de diámetro ANSI 300.
- 1 válvula de Bola Brida paso completo de 1" de diámetro ANSI 300.
- 1 regulador 4730 de 1" de diámetro PN25.
- 1 junta Aislante Monoblock de 6" de diámetro ANSI 300.

Estos elementos soportan la presión de trabajo requerida por lo que cumplen con los requisitos de seguridad establecidos en la norma aplicable. Estos elementos fueron instalados de acuerdo con la especificación técnica ETG-C-1004 "Especificaciones técnicas generales para la ingeniería, construcción y puesta en operación de City Gate"

II.1.1.19 Estaciones Distritales.

Estas estaciones cuentan en la parte de regulación con dos líneas, cada una tiene una válvula de corte por alta presión y un arreglo de regulación, con regulador activo y regulador monitor, la válvula de corte tiene una señal aguas abajo con la que se realiza la medición de la presión para tomar la acción de cortar en caso de que la presión se eleve más allá del ajuste establecido a la válvula de corte, el regulado pilotado activo tiene una señal aguas abajo con la que realiza la medición de la presión para controlar la apertura o cierre del regulador y de esta manera mantener un suministro de gas a presión constante de acuerdo al ajuste establecido en cada línea, el regulado pilotado monitor tiene una señal también aguas abajo con la que realiza la medición de la presión para controlar la apertura o cierre del regulador poder mantener un suministro de gas a presión constante de acuerdo al ajuste establecido en cada línea.

II.1.1.19.1 Loma Verde.

COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Es importante remarcar que esta Estación Distrital se menciona dentro de este proyecto ya que es parte fundamental de la de operación de este. Esta estación Distrital se encuentra conformada por los siguientes elementos:

- 2 válvulas de bola bridada de 4" de diámetro clasificación 300#.
- 3 válvulas de mariposa bridada de 6" de diámetro clasificación 150#.
- 2 filtros de cartucho bridado 4"x2" clasificación 300#.
- 1 regulador RBE 4732 de 2" de diámetro clasificación 300#.
- 1 junta aislante monoblock de 4" de diámetro clasificación 300#.
- 1 junta aislante monoblock de 6" de diámetro clasificación 150#.
- 1 gabinete metálico.
- 1 soporte para gabinete de canal C4x5.4.

Estos elementos soportan la presión de trabajo requerida por lo que cumplen con los requisitos de seguridad establecidos en la norma aplicable

II.1.1.19.2 Arboleda de Forjadores.

COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Es importante remarcar que esta Estación Distrital se menciona dentro de este proyecto ya que es parte fundamental de la de operación de este. Esta estación Distrital se encuentra conformada por los siguientes elementos:

La ED, se encuentra formada con los siguientes elementos:

- 2 válvulas de bola bridada de 4" de diámetro clasificación 300#.
- 3 válvulas de mariposa bridada de 6" de diámetro clasificación 150#.
- 2 filtros de cartucho bridado 4"x2" clasificación 300#.
- 1 regulador RBE 4732 de 2" de diámetro clasificación 300#.
- 1 junta aislante monoblock de 4" de diámetro clasificación 300#.
- 1 junta aislante monoblock de 6" de diámetro clasificación 150#.
- 1 gabinete metálico.
- 1 soporte para gabinete de canal C4x5.4.

Estos elementos soportan la presión de trabajo requerida por lo que cumplen con los requisitos de seguridad establecidos en la norma aplicable.

II.1.1.19.3 Forjadores.

COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Es importante remarcar que esta Estación Distrital se menciona dentro de este proyecto ya que es parte fundamental de la de operación de este. Esta estación Distrital se encuentra conformada por los siguientes elementos:

- 2 válvulas de bola bridada de 4" de diámetro clasificación 300#.
- 3 válvulas de mariposa bridada de 6" de diámetro clasificación 150#.
- 2 filtros de cartucho bridado 4"x2" clasificación 300#.
- 1 regulador RBE 4732 de 2" de diámetro clasificación 300#.

- 1 junta aislante monoblock de 4" de diámetro clasificación 300#.
- 1 junta aislante monoblock de 6" de diámetro clasificación 150#.
- 1 gabinete metálico.
- 1 soporte para gabinete de canal C4x5.4.

Estos elementos soportan la presión de trabajo requerida por lo que cumplen con los requisitos de seguridad establecidos en la norma aplicable.

II.1.1.19.4 Plaza Puebla.

COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Es importante remarcar que esta Estación Distrital se menciona dentro de este proyecto ya que es parte fundamental de la de operación de este. Esta estación Distrital se encuentra conformada por los siguientes elementos:

- 2 válvulas de bola bridada de 4" de diámetro clasificación 300#
- 3 válvulas de mariposa bridada de 6" de diámetro clasificación 150#
- 2 filtros de cartucho bridado 4"x2" clasificación 300#
- 1 regulador RBE 4732 de 2" de diámetro clasificación 300#
- 1 junta aislante monoblock de 4" de diámetro clasificación 300#
- 1 junta aislante monoblock de 6" de diámetro clasificación 150#,
- 1 gabinete metálico
- 1 soporte para gabinete de canal C4x5.4.

Estos elementos soportan la presión de trabajo requerida por lo que cumplen con los requisitos de seguridad establecidos en la norma aplicable.

II.1.2 Trazo proyectado.

II.1.2.1 CITY GATE 1.

La estación de acondicionamiento, medición y regulación recibirá gas natural del ducto de transporte existente de 30" de Ø operado por CENAGAS, para lo cual se interconecta mediante un gasoducto de AC 6" de Ø.

La sección de acondicionamiento del **City Gate 1** de manera general estará conformada por una sección de separación con un separador de líquidos y un by pass que operará en caso de falla o mantenimiento del equipo, y de una sección de filtración de dos trenes, uno en operación y uno en espera. Así también, el **City Gate 1** incluirá una sección de medición y una sección de regulación en arreglo Wide Open Monitor, cada una con dos drenes. Adicionalmente contará con un sistema de Odorización, cuyo punto de inyección se encuentra a la salida de la sección de Regulación. El **City Gate 1** se localizará en un predio ubicado en el municipio de San Martín Texmelucan, Puebla.

II.1.2.2 CITY GATE 2.

La estación de acondicionamiento, medición y regulación recibirá gas natural del ducto de transporte existente de 30" de Ø denominado Ducto de Morelos operado por CENAGAS, para lo cual se interconecta mediante un gasoducto de AC 6" de Ø.

La sección de acondicionamiento del **City Gate 2** de manera general estará conformada por una sección de separación con un separador de Líquidos y un by pass que operará en caso de falla o mantenimiento del equipo, y de una sección de filtración de dos trenes, uno en operación y uno en espera. Así también, el **City Gate 2** incluirá una

sección de medición y una sección de regulación en arreglo Wide Open Monitor, cada una con dos drenes. Adicionalmente contará con un sistema de Odorización, cuyo punto de inyección se encuentra a la salida de la sección de Regulación. El **City Gate 2** se localizará en un predio ubicado en el municipio de Huejotzingo, Puebla.

II.1.2.3 CITY GATE 3.

La estación de acondicionamiento, medición y regulación recibirá gas natural del ducto de transporte existente de 30" de Ø denominado Ducto de Morelos operado por CENAGAS, para lo cual se interconecta mediante un gasoducto de AC 6" de Ø.

La sección de acondicionamiento del **City Gate 3** de manera general estará conformada por una sección de separación con un separador de Líquidos y un by pass que operará en caso de falla o mantenimiento del equipo, y de una sección de filtración de dos trenes, uno en operación y uno en espera. Así también, el **City Gate 3** incluirá una sección de medición y una sección de regulación en arreglo Wide Open Monitor, cada una con dos drenes. Adicionalmente contará con un sistema de Odorización, cuyo punto de inyección se encuentra a la salida de la sección de Regulación. El **City Gate 3** se localizará en un predio ubicado en el municipio de Santa Isabel Cholula, Puebla.

II.1.2.4 ESTACIONES DISTRITALES.

El sistema contará con 3 estaciones de distribución de gas Natural (distrital), que contarán con las etapas de filtrado y regulación con instrumentación y elementos de seguridad y control. Este tipo de Estaciones garantizará el suministro y la inyección hacia las redes de Polietileno que tiene condiciones de operación para baja presión con rangos desde 21 mbar hasta 4 bar.

Así mimos las Distrital 1, Distrital 2 y Distrital 3 se localizarán en un predio ubicado en San Martin Texmelucan y Huejotzingo respectivamente.

II.1.2.4.1 DISTRIBUCIÓN DE RED EN ALTA PRESION.

El sistema de gasoductos en alta presión para este proyecto se compone de troncales, ramales y derivaciones de 67,545.0 metros de red en tuberías de acero con una especificación general de API 5L Gr B, en medidas que van desde 2" de Ø a 12" de Ø. Las tuberías en alta presión trabajarán a una presión máxima de 28 bar y una presión mínima de 7 bar.

II.1.2.4.2 DISTRIBUCION DE RED EN BAJA PRESION.

El sistema de gasoductos en baja presión para este proyecto se compone de troncales, ramales y derivaciones de 1,091,227.0 metros de red en tuberías de acero y polietileno con una especificación general de API 5L Gr B para tuberías de Acero y NMX-E-043-SCFI-2002 para tuberías de polietileno alta densidad en medidas que van desde 20 mm de Ø a 200 mm de Ø. Las tuberías en baja presión trabajarán a una presión máxima de 4.0 bar y una presión mínima de 0.8 bar.

II.1.2.5 ESTACIONES DE REGULACION Y MEDICION.

El sistema contará con 55 estaciones de regulación y medición para diferentes clientes industriales en baja y alta presión, estas estaciones de regulación deberán cumplir con lo indicado en la NOM-003-ASEA-2016 así como en el procedimiento interno del grupo IG-SA-ETG-03.

II.2 MATERIAS PRIMAS, PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS.

La materia prima utilizada será el gas natural, cuyo componente principal es el metano, el cual se encontrará dentro de los ductos de distribución en cantidades superiores a la de reporte para ser considerado como una actividad altamente riesgosa.

Para determinar la cantidad de metano dentro del sistema, se hizo el cálculo de la densidad del gas natural mediante el método AGA8-92DC¹⁵.

- La composición del gas natural será utilizada la descrita en la Tabla I-16 Composición promedio del gas natural..
- La temperatura a la cual se encuentra el gas natural en condiciones de operación es variable dependiendo de la sección en la que se encuentre.
- La masa de metano es calculada multiplicando la densidad del gas a la presión indicada x% peso de metano x volumen dentro del sistema cerrado.

Como medida de seguridad durante la operación se también se manejará odorante para gas natural, marca OdorTech tipo Spotleak 1009.

Tabla II-1 Sustancias peligrosas manejadas en el proyecto.

Nombre	Cantidad máxima almacenada (kg)	Contenedor	S	I	R	CAS	TLV (ppm)	IDLH (ppm)	STEL (ppm)	LII (%)	LSI (%)	Flash point (°C)	LAAR (kg)
Metano	32,446.9	Ductos	1	4	0	74-82-8	-	-	-	4.5	14.5	-222	500

- S: Riesgo a la salud
 I: Inflamabilidad
 R: Reactividad
 CAS: Chemical Abstracts Service
 TLV: Threshold Limit Values
 IDLH: Immediately dangerous to life or health
 STEL: Short term exposure limit
 LII: Límite inferior de inflamabilidad
 LSI: Límite superior de inflamabilidad
 LAAR: Listado de actividades altamente riesgosas

¹⁵ <https://www.unitrove.com/engineering/tools/gas/natural-gas-density> y con las referencias siguientes:

ISO 12213-2 (2006) *Natural gas - Calculation of compression factor - Part 2: Calculation using molar-composition analysis*

Starling, K. E., Savidge, J.L. (1992) *Compressibility Factors for Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Gases*, American Gas Association (AGA) Transmission Measurement Committee Report No. 8, American Petroleum Institute (API) MPMS, Chapter 14.2, Second Edition, November 1992.

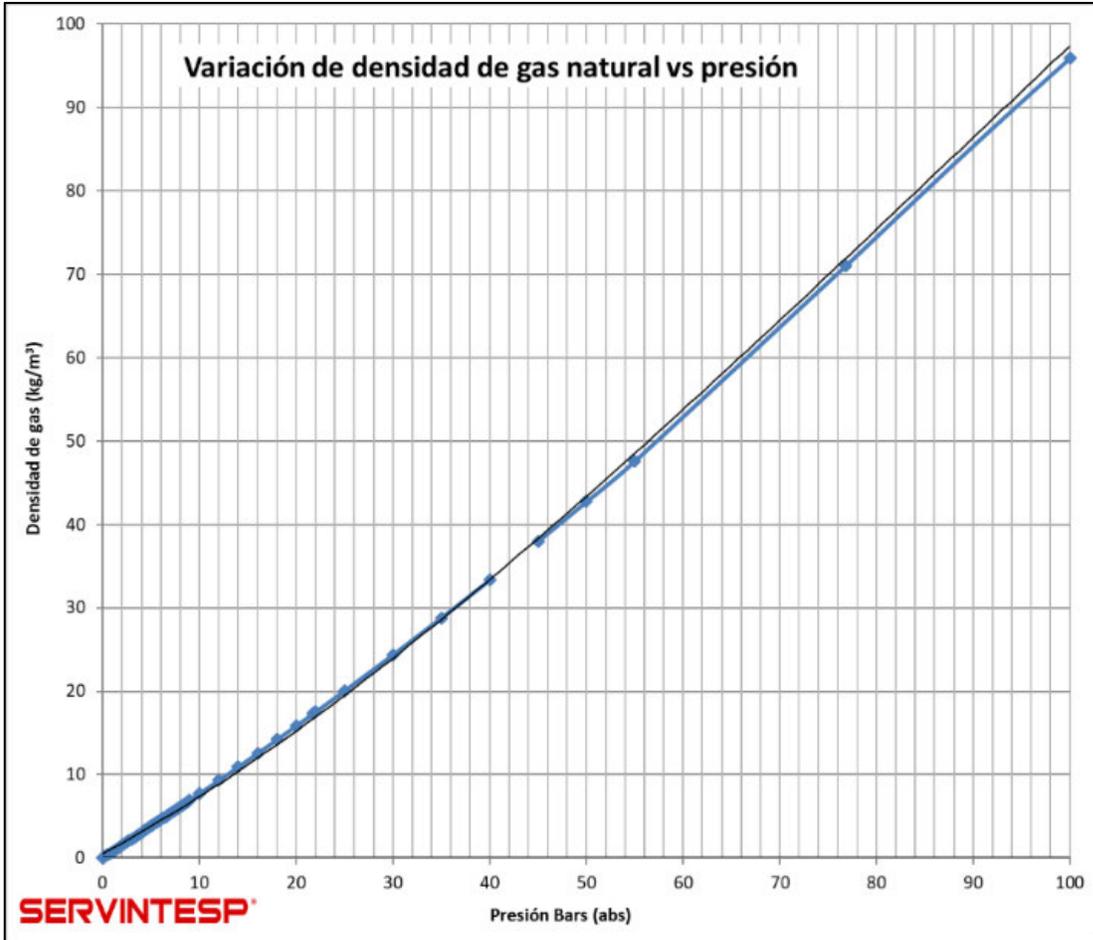


Gráfico II-1 Densidad de gas natural a diferentes presiones.

Tabla II-2 Cálculo del metano contenido dentro del sistema.

Nombre o segmento del ducto	Material	Ø Nominal (in)	Longitud (m)	Presión (bar)	Ø Externo (mm)	Espesor (mm)	Ø Interior (mm)	Volumen (m³)	Presión absoluta (bar)	Temperatura (°C)	% volumen de metano	% peso de metano	Densidad (kg/m³)	Masa (kg)	
Trazo construido	Polietileno 20 mm	20 mm	62,542.30	4.00	20.00	2.15	15.70	12.11	4.784	15	94.049	86.521	3.521	36.9	
Trazo construido	Polietileno 40 mm	40 mm	304,026.10	4.00	40.00	3.70	32.60	253.77	4.784	15	94.049	86.521	3.521	773.1	
Trazo construido	Polietileno 63 mm	63 mm	32,389.80	4.00	63.00	6.05	50.90	65.91	4.784	15	94.049	86.521	3.521	200.8	
Trazo construido	Polietileno 125 mm	125 mm	29,172.70	4.00	125.00	11.90	101.20	234.65	4.784	15	94.049	86.521	3.521	714.8	
Trazo construido	Polietileno 200 mm	200 mm	18,807.70	4.00	200.00	18.18	163.64	395.55	4.784	15	94.049	86.521	3.521	1,205.0	
Trazo construido	Acero	2	4.00	4.00	60.33	3.91	52.51	0.01	4.784	15	94.049	86.521	3.521	0.0	
Trazo construido	Acero	6	12.00	4.00	168.28	7.11	154.06	0.22	4.784	15	94.049	86.521	3.521	0.7	
Trazo construido	Acero	6	32.00	4.00	168.28	7.11	154.06	0.60	4.784	15	94.049	86.521	3.521	1.8	
Trazo construido	Acero	8	13.40	4.00	218.95	8.18	202.59	0.43	4.784	15	94.049	86.521	3.521	1.3	
Trazo proyectado	Polietileno 20 mm	20 mm	96,997.00	4.00	20.00	2.15	15.70	18.78	4.779	20	94.049	86.521	3.455	56.1	
Trazo proyectado	Polietileno 40 mm	40 mm	771,824.00	4.00	40.00	3.70	32.60	644.23	4.779	20	94.049	86.521	3.455	1,925.8	
Trazo proyectado	Polietileno 63 mm	63 mm	96,831.00	4.00	63.00	5.80	51.40	200.92	4.779	20	94.049	86.521	3.455	600.6	
Trazo proyectado	Polietileno 125 mm	125 mm	77,074.00	4.00	125.00	11.40	102.20	632.27	4.779	20	94.049	86.521	3.455	1,890.0	
Trazo proyectado	Polietileno 200 mm	200 mm	47,894.00	4.00	200.00	18.20	163.60	1,006.79	4.779	20	94.049	86.521	3.455	3,009.6	
Trazo proyectado	Acero	2	31,295.00	28.00	60.33	3.91	52.51	67.76	28.779	20	94.049	86.521	21.929	1,285.6	
Trazo proyectado	Acero	4	6,473.00	28.00	114.30	4.77	104.76	55.79	28.779	20	94.049	86.521	21.929	1,058.6	
Trazo proyectado	Acero	6	19,420.00	28.00	168.28	7.11	154.06	361.99	28.779	20	94.049	86.521	21.929	6,868.0	
Trazo proyectado	Acero	8	1,719.00	28.00	218.95	6.35	206.25	57.43	28.779	20	94.049	86.521	21.929	1,089.6	
Trazo proyectado	Acero	8	607.00	4.00	218.95	6.35	206.25	20.28	4.779	20	94.049	86.521	3.455	60.6	
Trazo proyectado	Acero	10	709.00	28.00	273.05	8.73	255.59	36.38	28.779	20	94.049	86.521	21.929	690.2	
Trazo proyectado	Acero	12	7,929.00	28.00	323.85	9.52	304.81	578.58	28.779	20	94.049	86.521	21.929	10,977.6	
			1,605,772.00					4,644.45							32,446.9

Volumen interno= Área interna de ducto x longitud del ducto.
 Fórmula para masa en ducto = Volumen interno x densidad del gas natural.
 Masa en ducto = 32,446.9 kg de metano.

En vista de que la masa de metano en el ducto sobrepasa los 500 kg se puede concluir que el proyecto es una actividad altamente riesgosa.

El metano se encuentra dentro del segundo listado de actividades altamente riesgosas por ser una sustancia inflamable y explosiva, con una cantidad de reporte de 500 kg. Por lo que, al producirse una liberación durante su transporte, provocaría la formación de nubes inflamables, cuya concentración sería semejante a la de su límite inferior de inflamabilidad, en un área determinada por una franja de 100 metros de longitud en torno de las instalaciones o medio de transporte dados, y en el caso de formación de nubes explosivas, la presencia de ondas de sobrepresión de 0.5 lb/pulg² en esa misma franja.

De acuerdo con la guía para la elaboración del estudio de riesgo ambiental modalidad ductos terrestres, se entiende como accidente de alto riesgo ambiental una explosión, incendio, fuga o derrame súbito que resulte de un proceso en el curso de las actividades de cualquier establecimiento, así como en ductos, en los que intervengan uno o varios materiales o sustancias peligrosas y que representen un peligro grave (de manifestación inmediata o retardada, reversible o irreversible) para la población, los bienes y el ambiente. A este tipo de accidentes se les considera como accidentes mayores y dentro del presente proyecto se incluyen los siguientes:

- Liberación de una sustancia peligrosa, en la que la cantidad total liberada sea mayor a la que se haya fijado como umbral o límite (cantidad de reporte o de control).
- Cualquier fuego mayor que dé lugar a la elevación de radiación térmica en el lugar o límite de la planta o instalación, que exceda de 5 kW/m² por varios segundos.
- Cualquier explosión de vapor o gas que pueda ocasionar ondas de sobrepresión iguales o mayores de 1 lb/pulg².
- Cualquier explosión de una sustancia reactiva o explosiva que pueda afectar a edificios o plantas, en la vecindad inmediata, tanto como para dañarlos o volverlos inoperantes por un tiempo.
- Cualquier liberación de sustancias tóxicas, en la que la cantidad liberada pueda ser suficiente para alcanzar una concentración igual o por arriba del nivel que representa un peligro inmediato para la vida o la salud humana (IDLH, Immediately Dangerous to Life or Health por sus siglas en inglés; inmediatamente peligroso para la vida o la salud), en áreas aledañas a la fuente emisora.
- En el caso del transporte, se considera como un accidente, el que involucre la fuga o derrame de cantidades considerables de materiales o residuos peligrosos que pueden causar la afectación severa de la salud de la población y/o del ambiente.

Adicionalmente, de acuerdo con la guía para la elaboración de Estudios de Riesgo Ambiental, el proyecto cumple con las características siguientes:

- Longitud igual o mayor a 1 km.
- Diámetro igual o mayor a 4 in Ø.
- La presión sea igual o mayor de 10 kgf/cm² antes de la caseta de regulación.

Así mismo se manifiesta que el presente proyecto pertenece al sector hidrocarburos al realizar algunas de las actividades descritas en el artículo 3o., fracción XI de la ley de la ASEA.

- El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo.

Tabla II-3 Actividad del sector hidrocarburos (artículo 3o., fracción XI de la ley de la ASEA).

a	Reconocimiento y exploración superficial, y explotación y extracción de Hidrocarburos.	b	Tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo.	c	Procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como transporte, almacenamiento y DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL.	d	Transporte, almacenamiento y distribución de gas licuado de petróleo.	e	Transporte, almacenamiento y distribución de petrolíferos.	f	Transporte por ducto y almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos, producto del procesamiento de gas natural y de la refinación del petróleo.
----------	--	----------	---	----------	--	----------	---	----------	--	----------	--

Se anexan los diagramas de tuberías e instrumentación en el anexo 06 Soporte de información para ductos.

Tabla II-4 Resumen de sustancias peligrosas.

Nombre químico de la sustancia (IUPAC)	No. CAS	Riesgo químico					Flujo (m ³ /h)	Concentración (%mol)	Capacidad total			Tipo de almacenamiento	Cantidad de reporte en el Listado de Actividades Altamente Riesgosas
		C	R	E	T	I			Máxima de proceso (m ³ /h)	Máxima de transporte (Ton/Día)	Máxima de almacenamiento (kg)		
Metano	74-82-8	-	-	x	-	x	-	93.7107	-	N/A	-	Ducto	500 kg

Ver hojas de datos de seguridad del odorante y gas natural en el anexo 05 Hojas de datos de seguridad.

III DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.

III.1 ASPECTOS ABIÓTICOS.

Para la descripción de los principales componentes ambientales de la zona donde se ubica el proyecto se basó en la información del Atlas de Peligros y Riesgos de Puebla¹⁶ y el Programa de Ordenamiento Ecológico de Tlaxcala¹⁷ (Diagnóstico, prospectiva, estrategia de ordenamiento urbano, instrumentos, normatividad, evaluación) de manera específica para la zona donde se pretende desarrollar el proyecto. Se complementa la información con la consulta de otras fuentes de información como del CENAPRED, Atlas de Riesgo municipal y recorridos del sitio del proyecto y muestreos en campo.

Considerando la información arrojada del análisis del medio abiótico del Estudio de Impacto Ambiental se desarrolla el siguiente apartado, es por eso que se utiliza Área de Estudio y Área del Proyecto (AP). Sin embargo, se toma en cuenta el buffer de 800 m a cada lado del ducto.

III.1.1 Clima.

El clima se define como un conjunto de fenómenos meteorológicos, típicas de una región específica, durante un determinado período de tiempo, es la suma de todas las condiciones o fenómenos atmosféricos que hacen un lugar de la superficie terrestre habitable para la biosfera, por ello existe una relación entre los climas y las distintas regiones naturales; así cada región tiene su flora y fauna característica, las cuales se adaptan a las condiciones climatológicas propias de esa región.

Puebla posee 25 tipos de climas, principalmente por los marcados cambios de altitud de su relieve, los climas templados son los que cubren la mayor parte del territorio (CONABIO, 2011¹⁸), por otra parte, en el Estado de Tlaxcala predominan los climas Templado subhúmedo con lluvias en verano, este tipo de clima abarca una extensión del 92.93% del territorio estatal (Subdirección de Geología, 2006).

Para el área de estudio se clasificaron dos tipos de clima C(w2) y C(w1), con datos vectoriales de CONABIO, escala 1:1 000 000, la cual se basa en el Sistema de Clasificación Climática de Köppen (1936), modificado por Enriqueta García (1964) y por INEGI (1980).

En la siguiente tabla, se presenta los tipos de clima, así como la descripción del comportamiento de la temperatura y la precipitación presentes.

Tabla III-1 Tipos de clima presentes en el área de estudio.

ID	Clave	Descripción Temperatura	Descripción Precipitación	Superficie (Ha)	%
2	C(w1)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	20,035.6231	42.40%
1	C(w2)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.	27,216.3105	57.60%
Total				47,251.9336	100

¹⁶ http://rmqir.proyectomesoamerica.org/AtlasMunPDF/2021/21114_PUEBLA_2021.pdf

¹⁷ <https://www.semarnat.gob.mx/gobmx/ordenamiento.html>

¹⁸ <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/clima1mgw.html>

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Figura III-1 Mapa de climas en el área de estudio.

III.1.1.1 Precipitación y temperatura.

Con el propósito de hacer un análisis completo de las condiciones meteorológicas del área de estudio se llevó a cabo un análisis de la información generada por estaciones climatológicas representativas en el área de estudio, dichas estaciones son Apizaco, S.M. Texmelucan Labastida, San Miguel Canoa, Calpan, y Chapulco, la información recopilada corresponde a un periodo de 59 años SMN-(CONAGUA-2022¹⁹).

Tabla III-2 Características de las estaciones meteorológicas.

Clave	Nombre	UTM Zona 14 Datum WGS84		Altitud
		X	Y	
29002	Apizaco, Apizaco	UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.		
21078	S.M. Texmelucan Labastida			
21148	San Miguel Canoa, Puebla			
21167	Calpan, San Andrés Calpan			
21023	Chapulco, Chapulco			

En la siguiente figura se muestra la distribución de las estaciones climáticas respecto al área de estudio, dichas estaciones fueron seleccionadas en base a una distribución que cubra completamente el área.

Con el registro de información de las cinco estaciones se prosiguió a realizar un promedio de las variables climatológicas de temperatura y precipitación.

¹⁹ <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado>

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

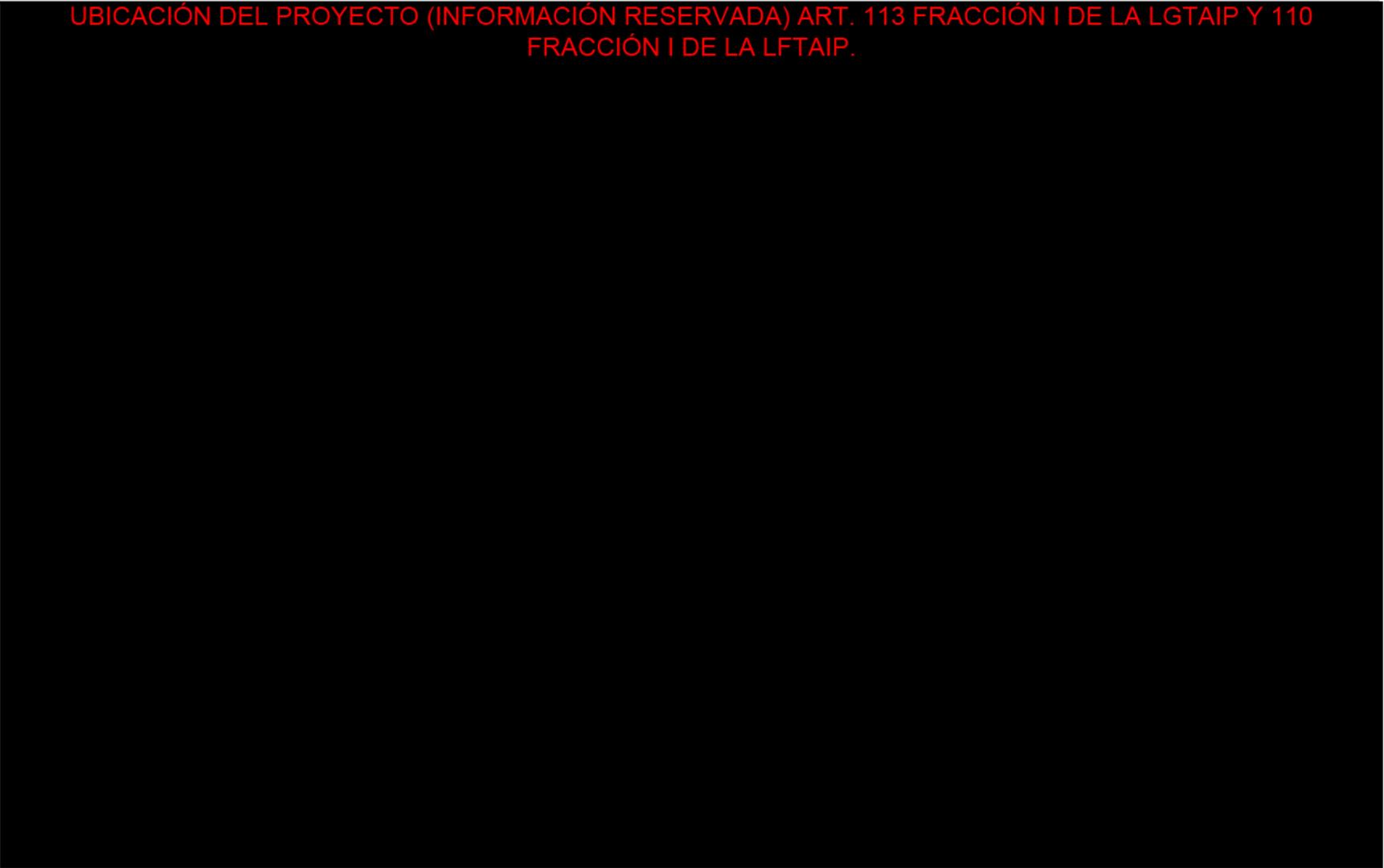


Figura III-2 Mapa de estaciones climatológicas.

III.1.1.1.1 Temperatura.

Temperatura promedio mensual y anual.

La temperatura media anual promedio de las estaciones analizadas es de 14.92°C, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla III-3 Temperatura promedio mensual y anual de las estaciones analizadas.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Apizaco, Apizaco	10.8	12	13.7	15.1	15.8	15.7	14.9	15.1	15.2	14.1	12.7	11.4	13.88
S.M. Texmelucan Labastida	12.8	14	14.7	16	17.8	18.2	17.3	17.2	16.8	15.3	14.1	12.8	15.58
San Miguel Canoa, Puebla	11.1	12.2	14	15	15.4	14.6	13.8	13.7	13.6	13.2	12.4	11.4	13.37
Calpan, San Andrés Calpan	11.7	12.8	14.5	16.1	16.9	16.5	15.5	15.6	15.3	14.6	13.2	12.2	14.58
Chapulco, Chapulco	14.3	15.7	17.8	19.2	19.2	18.7	18	17.8	17.6	17.1	16	14.9	17.19
Temperatura media	12.14	13.34	14.94	16.28	17.02	16.74	15.9	15.88	15.7	14.86	13.68	12.54	14.92

En base a la información presentada en la tabla anterior, se construyó la gráfica siguiente donde se aprecia que las temperaturas más bajas se dan en los meses de diciembre y enero mientras que las temperaturas más altas se dan en los meses de mayo y junio.

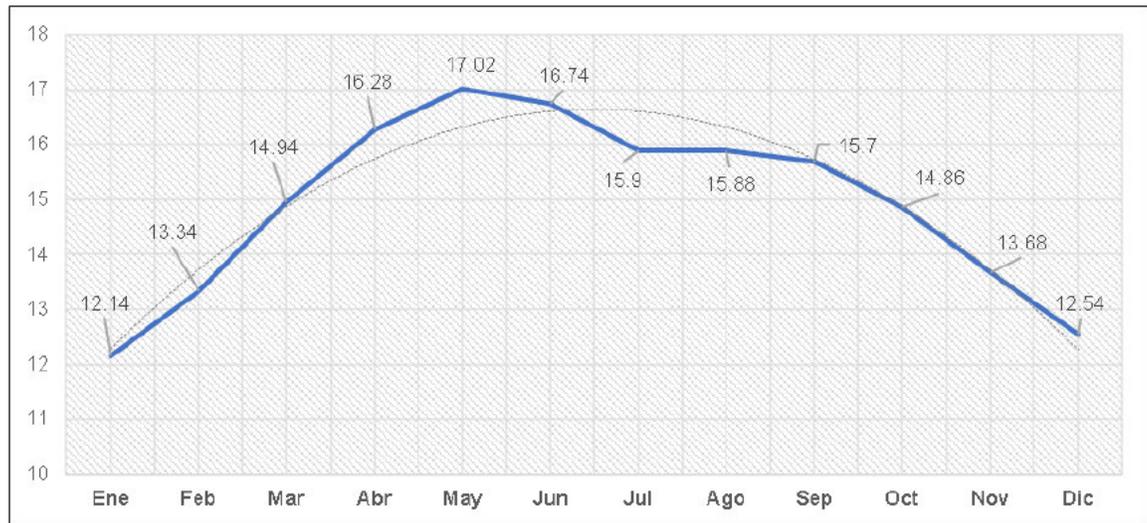


Figura III-3 Temperatura media mensual.

III.1.1.1.2 Precipitación media mensual y anual.

La precipitación promedio anual en la zona es de 755.62 mm, los meses con mayor precipitación son junio, julio, agosto y septiembre, mientras que en los meses de diciembre y marzo se presenta la menor cantidad de lluvia.

En la se muestra las precipitaciones medias mensuales por estación para, la mayor parte de la precipitación promedio mensual se registra de junio a septiembre, por otro lado, los meses más secos son enero, marzo y diciembre registrando valores de hasta 4.66 mm.

Tabla III-4 Precipitación media mensual por estación.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Apizaco, Apizaco	9.2	11.8	15	44.7	77	143.6	132.1	129.2	133.1	71.5	13.7	6.1	787.00
S.M. Texmelucan Labastida	6.2	16.7	18.6	69.3	72.6	90.2	130.3	141	125.8	70.1	17.6	2.2	760.60
San Miguel Canoa, Puebla	6.7	16.8	12.5	37.3	95.2	192.1	150.5	139.6	143.2	60.7	8.8	7	870.40
Calpan, San Andrés Calpan	7.7	12.8	9.7	25.4	53.8	153.8	162.9	167.7	160.6	60.8	12.5	5.3	833.00

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Chapulco, Chapulco	8.8	35.7	9.4	23.7	62.1	83.8	70.6	77.7	94.3	43.9	14.4	2.7	527.10
Precipitación Media	7.72	18.76	13.04	40.08	72.14	132.7	129.28	131.04	131.4	61.4	13.4	4.66	755.62



Figura III-4 Precipitación media mensual.

Para conocer con mayor precisión el período más seco del año, se construyó un diagrama ombrotérmico de Gausson (1957); los diagramas climáticos se construyen sobre la base de los promedios de temperatura y precipitación, este se compone por un campo de coordenadas rectangulares con una abscisa basal de 12 unidades, que hacen referencia a los meses del año, y dos coordenadas que se levantan en los dos extremos, una haciendo referencia a la temperatura (°C) y del otro lado a la precipitación (mm).

De acuerdo con el índice de Gausson se puede determinar si un mes es seco o lluvioso, si las precipitaciones en mm son inferiores al doble de la temperatura media en grados centígrados el mes es seco, mientras que es un mes lluvioso si resulta una cifra mayor.

Los datos promedio mensuales de precipitación y temperatura registrados en las dos estaciones analizadas se indican en la siguiente tabla:

Tabla III-5 Datos de temperatura y precipitación.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura	12.14	13.34	14.94	16.28	17.02	16.74	15.9	15.88	15.7	14.86	13.68	12.54
Precipitación	7.72	18.76	13.04	40.08	72.14	132.7	129.28	131.04	131.4	61.4	13.4	4.66

En la siguiente figura se muestra el climograma obtenido con los datos de las estaciones analizadas.

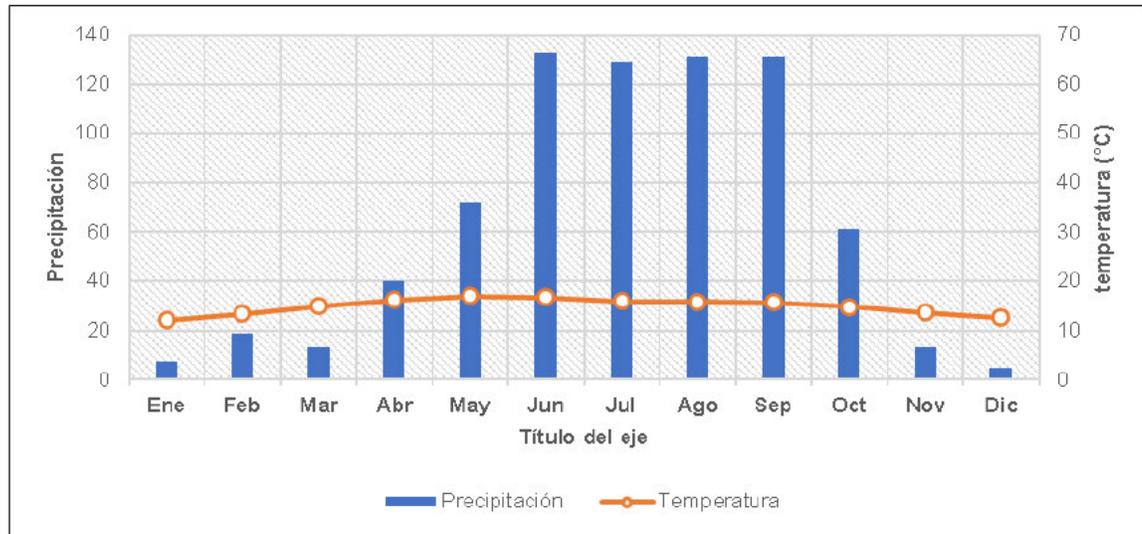


Figura III-5 Climograma del área de estudio.

Al analizar el climograma se puede determinar que los meses lluviosos se presentan de junio a septiembre según el climograma anterior, ya que la precipitación en cada uno de estos meses es mayor al doble de la temperatura reportada. El resto de los meses, es decir de octubre a mayo se consideran secos por tener una precipitación menor al doble del valor medio mensual de la temperatura.

III.1.1.2 Fenómenos meteorológicos.

Los fenómenos meteorológicos como la caída de granizo, ocurrencia de tormentas eléctricas o la ocurrencia de niebla son poco comunes, sin embargo, en las estaciones meteorológicas se registran los días que han ocurrido durante el año, en la siguiente tabla, se muestran el número de días que han ocurrido estos fenómenos y que se han registrado en las estaciones.

De las cinco estaciones analizadas, la que registro un mayor número de días en los tres fenómenos analizados fue la estación Apizaco, el mayor número de días con niebla fue de 13, de la misma forma el mayor número de días con granizo fue de 5, mientras que el mayor número de días con tormentas eléctricas fue de 16 días.

Tabla III-6 Fenómenos hidrometeorológicos en las estaciones analizadas

Estación	Fenómeno	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual
Apizaco, Apizaco	Niebla	0.9	0.6	0.5	0.5	0.6	1.1	1	1.1	2	2.3	1.2	0.9	12.7
	Granizo	0	0.1	0.1	0.6	0.5	0.6	0.8	0.7	0.2	0.3	0.1	0	4
	Tormenta E.	0.1	0.3	0.3	1.2	2.4	2.7	1.6	2.3	2.4	1.4	0.6	0.2	15.5
S.M. Texmelucan Labastida	Niebla	0.3	0.1	0.1	0	0	0	0.2	0.4	0.6	0.1	0	0.2	2
	Granizo	0	0	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0	0.4
	Tormenta E.	0	0.2	0	0.1	0	0.1	0.2	0.2	0.6	0	0	0	1.4
San Miguel Canoa, Puebla	Niebla	0.3	0.1	0.1	0	0.2	0.4	0.2	0.3	0.5	0.1	0	0	2.2
	Granizo	0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0	0	0	0.8
	Tormenta E.	0	0.1	0.2	0.4	1.5	1.5	1.1	0.8	0.9	0.5	0	0	7
Calpan, San Andrés Calpan	Niebla	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0.1	0	0.3
	Granizo	0	0	0	0	0	0	0.3	0.1	0	0.1	0	0	0.5
	Tormenta E.	0	0	0	0.1	0.1	0.7	0.4	0.3	0.4	0.2	0	0	2.2
Chapulco, Chapulco	Niebla	0.3	0.2	0	0.1	0	0.2	0.2	0.2	0.4	0.5	0.2	0.2	2.5
	Granizo	0	0	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	1

Estación	Fenómeno	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
	Tormenta E.	0	0	0.6	0.6	1.1	0.5	0.5	0.7	0.6	0.3	0.1	0	5

Fenómeno	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Niebla	0.36	0.2	0.14	0.12	0.16	0.34	0.32	0.4	0.74	0.6	0.3	0.26	3.94
Granizo	0	0.06	0.08	0.22	0.16	0.16	0.24	0.2	0.08	0.1	0.04	0	1.34
Tormenta E.	0.02	0.12	0.22	0.48	1.02	1.1	0.76	0.86	0.98	0.48	0.14	0.04	6.22

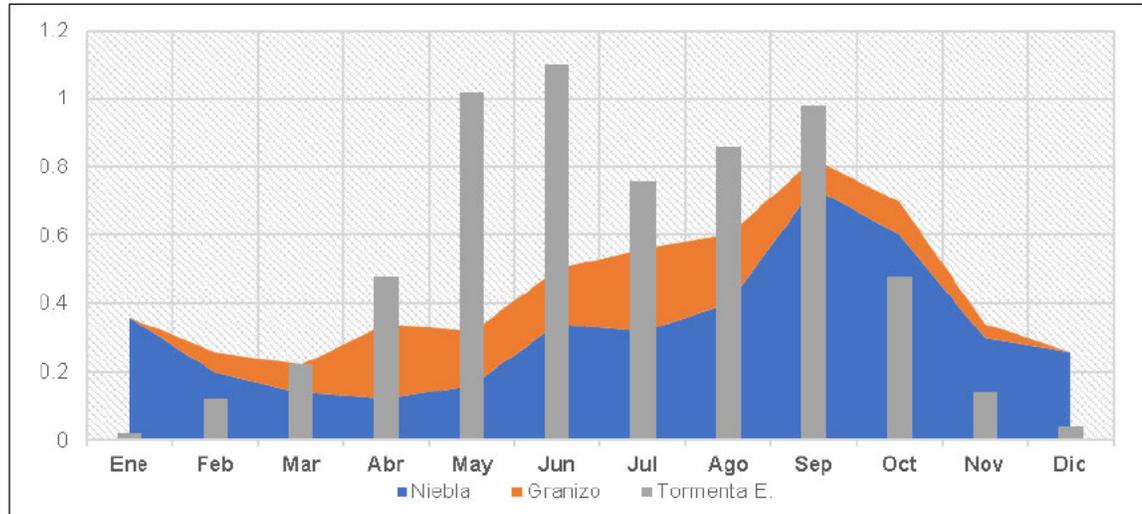


Figura III-6 Fenómenos hidrometeorológicos en el área de proyecto regional.

III.1.2 Geología y geomorfología.

III.1.2.1 Características litológicas del área.

En este apartado se da a conocer las características geológicas del sitio de estudio, es decir, el tipo de roca, su origen y la edad de estas. Una roca es un agregado de minerales cristales o piezas de otras rocas que encajan entre sí, los minerales son los bloques básicos de toda roca, las rocas constituyen la estructura de las montañas, los cañones y las planicies.

De acuerdo con la información Geológica obtenida del INEGI en sus cartas geológicas, escala 1:250000, en el Área de estudio se presentan los siguientes tipos de rocas.

Tabla III-7 Unidades geológicas en el área de estudio.

Clave	Descripción	Era	Tipo	Superficie ha	%
Q(al)	N/A	Cenozoico	Aluvial	21,739.591	46.01%
Ts(Ti)	Ígnea extrusiva	Cenozoico	Toba intermedia	21,660.755	45.84%
Ts(Ta)	Ígnea extrusiva	Cenozoico	Toba ácida	1,939.913	4.11%
Ts(A)	Ígnea extrusiva	Cenozoico	Andesita	508.189	1.08%
Q(B)	Ígnea extrusiva	Cenozoico	Basalto	346.900	0.73%
Ks(cz)	Sedimentaria	Mesozoico	Caliza	323.176	0.68%
Q(Ta)	Ígnea extrusiva	Cenozoico	Toba ácida	287.123	0.61%
Q(Bvb)	Ígnea extrusiva	Cenozoico	Brecha volcánica básica	154.778	0.33%
Ts(Vc)	Ígnea extrusiva	Cenozoico	Volcanoclástico	124.782	0.26%
H2O	N/A	N/A	N/A	99.639	0.21%
Ts(B)	Ígnea extrusiva	Cenozoico	Basalto	67.088	0.14%

Clave	Descripción	Era	Tipo	Superficie ha	%
		Total		47,251.934	100.00%

En la tabla anterior se presentan 10 composiciones rocosas concentradas en dos tipos de roca, siendo estas Ígnea Extrusiva y sedimentaria, se presenta una descripción de los tipos de rocas presentes en el área.

Roca Ígnea Extrusiva. Este tipo de rocas se formaron por solidificación de un material rocoso, caliente y móvil denominado magma; la cristalización resulta del enfriamiento de los minerales y del entrelazamiento de sus partículas. Se forma a una profundidad de la superficie terrestre de entre 25 a 200 km.

Este tipo de roca también se forma por la acumulación y consolidación de lava (magma que se enfría en la superficie al ser expulsado por los volcanes). Cuando el magma llega a la superficie terrestre es derramado a través de fisuras o conductos (Volcán), al enfriarse y solidificarse forma este tipo de rocas. Se distinguen de las intrusivas, por presentar cristales que sólo pueden ser observados por medio de una lupa (Textura afanítica).

Roca sedimentaria. Este tipo de rocas se formaron por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son depositados, una capa sobre otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación.

Debido a que las rocas sedimentarias son formadas cerca o en la superficie de la tierra, su estudio ofrece información sobre el ambiente en el cual fueron depositadas, el tipo de agente de transporte y, en ocasiones, del origen de que se derivaron los sedimentos. Se clasifican según el modo en el que se producen en detríticas o clásticas y químicas o no clásticas.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

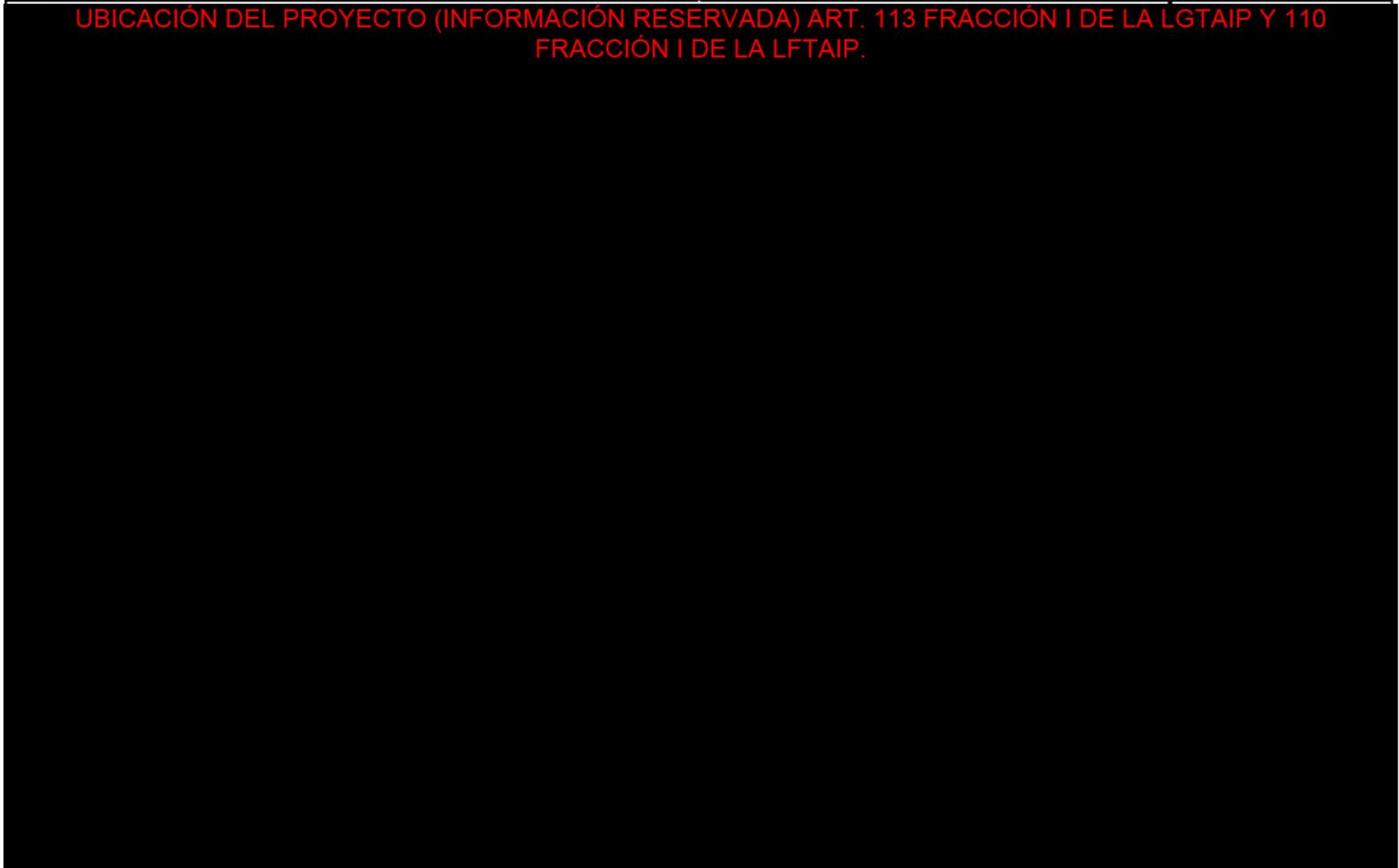


Figura III-7 Unidades geológicas presentes en el área de estudio.

III.1.2.2 Características geomorfológicas.

Fisiografía.

En el sistema fisiográfico de clasificación del relieve, la provincia fisiográfica representa la unidad más amplia definida en este sistema jerárquico, consiste en los grandes conjuntos estructurales que integran un continente, generalmente conforman unidades morfológicas superficiales con características distintivas tales como el mismo origen geológico en su superficie, un mismo patrón litológico, morfología propia y extensa a fin de poderse dividir en subprovincias.

Una subprovincia fisiográfica se integra por geoformas típicas de la provincia, pero su frecuencia, magnitud o variación morfológica son diferentes a las de la provincia en general, pero ahora asociadas por otras diferentes y que le son distintivas por no aparecer en forma importante en el resto de la provincia.

El Área de proyecto tiene incidencia dentro de la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico, así como las subprovincias Lagos y Volcanes de Anáhuac y Sierras del Sur de Puebla, mismas que se muestran en la siguiente figura, así como la respectiva descripción en los respectivos párrafos.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

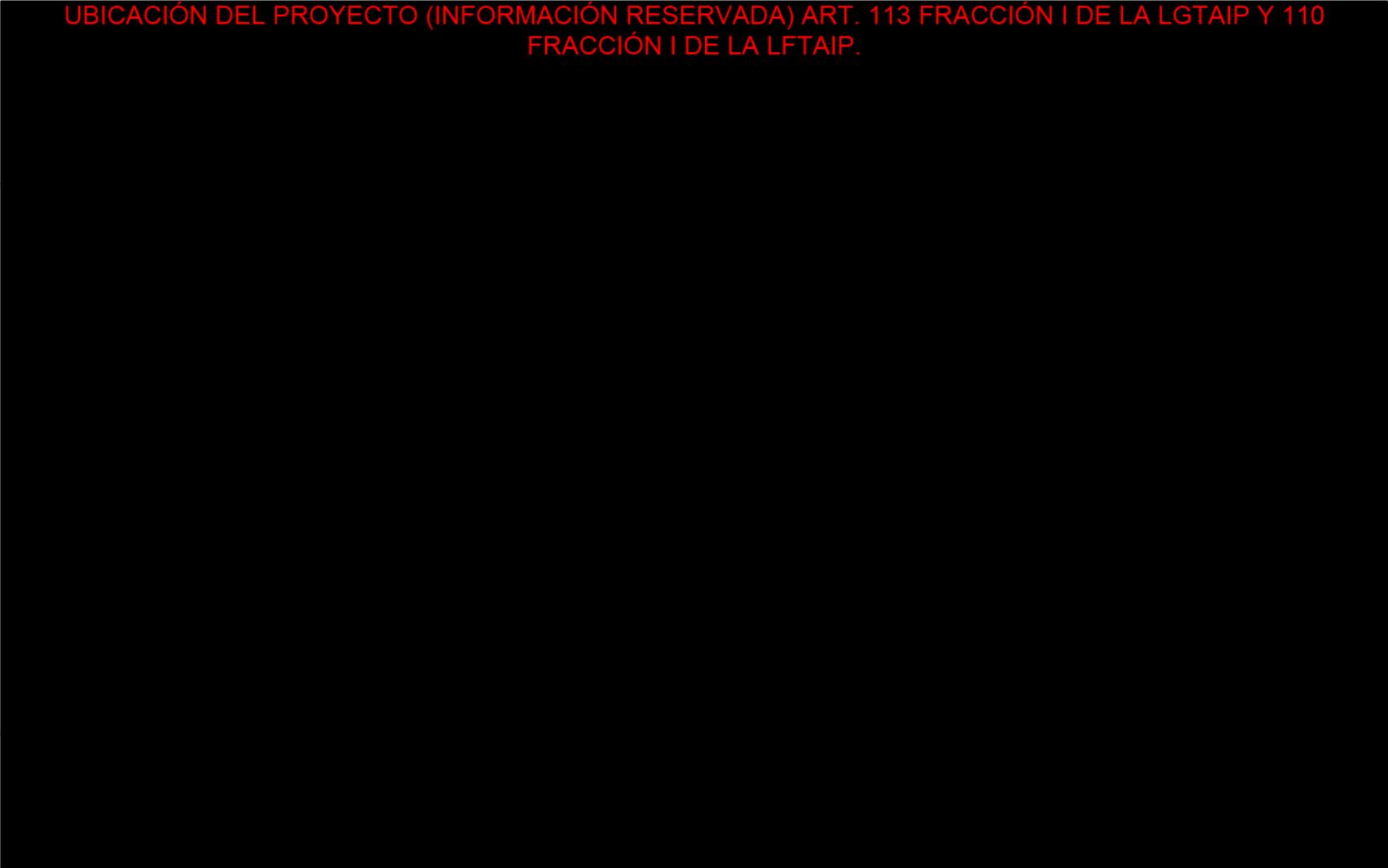


Figura III-8 Ubicación del área de estudio regional respecto a la provincia y subprovincias fisiográficas.

Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico.

El Eje Neovolcánico es también conocido como Sierra Volcánica Transversal; presenta una gran variación de relieve y de tipos de rocas. Se extiende desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México, constituye una ancha faja de 130 km. Dicho eje comienza en la costa Occidental en la desembocadura del río Grande Santiago a la Bahía de Banderas, continua hacia el sureste hasta encontrar el Volcán de Colima, continua aproximadamente sobre el paralelo 19°N, hasta llegar al Pico de Orizaba y al Cofre de Perote, alcanzando 880 km. De longitud. Dicha cordillera es la más alta del país, puesto que algunas cimas se encuentran coronadas de nieve permanentemente. Limita a la Sierra Madre, Oriental y Occidental y del Sur. Esta importante estructura determina el límite físico entre el Norte del continente y centro América, así como el límite Altimétrico, orográfico y climatológico.

Está caracterizado por un típico paisaje volcánico, donde coexisten mesetas formadas por colados de lava, altos aparatos volcánicos de forma cónica, con extensos valles intermontañosos que están ocupados por grandes espesores de sedimentos lacustres.

También se caracteriza como una enorme masa de rocas volcánicas de todos los tipos, acumulada en innumerables y sucesivos episodios volcánicos que se iniciaron a mediados del Terciario (unos 35 millones de años atrás), y que continúan hasta el presente. Integrada por grandes sierras volcánicas, coladas lávicas, conos dispersos, amplios escudo-volcanes de basalto, depósitos de arenas y cenizas, etc., dispersos entre extensas llanuras. Dicha faja comprende también una cadena de grandes estrato-volcanes; Volcán de Colima, Tancítaro, Nevado de Toluca (Xinantécatl) Popocatepetl, Iztaccíhuatl, La Malinche (Matlalcuéyetl) y Pico de Orizaba (Citlaltépetl). Además, dentro del eje se presentan amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos (Pátzcuaro, Cuitzeo, Texcoco y el Carmen), o por depósitos de lagos antiguos (Zumpango, Chalco, Xochimilco y diversos llanos en el Bajío Guanajuatense), que se formaron cuando la lava u otros productos volcánicos bloquearon el drenaje original, o bien, debido al fallamiento, rasgo característico de la región.

Sub-provincia Lagos y Volcanes de Anáhuac.

Esta subprovincia, en cuyo territorio se ubican la capital de la república y cinco capitales estatales (Toluca de Lerdo, Tlaxcala de Xicoténcatl, Pachuca de Soto, Heroica Puebla de Zaragoza y Cuernavaca), está integrada por grandes sierras volcánicas o aparatos individuales que se alternan con amplios vasos lacustres.

En ella se localizan algunos de los volcanes más elevados del país, como el Popocatepetl, el Iztaccíhuatl, el Nevado de Toluca (Xinantécatl) y La Malinche (Matlalcuéyetl), entre otros. Los vasos de antiguos lagos se encuentran distribuidos entre las sierras y demás aparatos volcánicos, de manera que los mayores quedan ubicados en la cuenca de México (conjunto lacustre Texcoco-Chalco-Zumpango-Xochimilco).

Sub-provincia Sierras del Sur de Puebla.

Esta subprovincia, en cuyo territorio se ubican los estados de Guerrero, Morelos, Oaxaca y Puebla, se ubica entre los municipios.

Acatlán, Ahuatlán, Ahuehuetitla, Albino Zertuche, Atexcal, Atlixco, Atoyatempan, Axutla, Caltepec, Chiautla, Chietla, Chigmeccatitlán, Chila, Chila de la Sal, Chinantla, Coatzingo, Cohetzala, Coyotepec, Cuayuca de Andrade, Epatlán, Guadalupe, Huaquechula, Huatlatlauca, Huehuetlán el Chico, Huehuetlán el Grande, Huitziltepec, Ixcamilpa de Guerrero, Ixcaquixtla, Izucar de Matamoros, Jolalpan, Juan N. Mendez, La Magdalena Tlatlauquitepec, Molcaxac, Ocoyucan, Petlalcingo, Piaxtla, Puebla, San Diego la Mesa Tochimiltzingo, San Jeronimo Xayacatlán, San Juan Atzompa, San Martín Totoltepec, San Miguel Ixtilán, San Pablo Anicano, San Pedro Yeloixtlahuaca, Santa Catarina Tlaltempan, entre otros.

III.1.2.3 Características del relieve.

Topoformas.

Un sistema de topoformas se define como un conjunto de topoformas asociados entre sí, según algún patrón (o patrones) estructural(es) o degradativo(s) y además presentan un mayor grado de uniformidad paisajística en relación con la unidad jerárquica que las comprende.

En lo referente a las formas del terreno del Área de Estudio donde se establecerá el proyecto, este presenta 10 tipos de topoformas, asociada a elementos del terreno como son la pendiente y las elevaciones.

De acuerdo con la clase de topoforma definida por el INEGI²⁰ según su base de datos de Sistema de topoformas Escala 1:1 000 000 el Área de Estudio se ubica dentro de sistemas de Llanura, Lomerío, Meseta y Sierra, siendo las llanuras las que ocupan más superficie.

Tabla III-8 Sistema de topoformas dentro del área de estudio.

Clave	Nombre	Descripción	Superficie (Ha)	%
502-0/02	Llanura	Llanura Aluvial con Lomerío	21,391.263	45.27%
100-0/01	Sierra	Sierra Volcánica con Estrato Volcanes o Estrato Volcanes Aislados	7,202.396	15.24%
502-2/02	Llanura	Llanura Aluvial con Lomerío de Piso Rocoso o Cementado	5,615.572	11.88%
500-2/01	Llanura	Llanura de Piso Rocoso o Cementado	4,757.792	10.07%
220-0/02	Lomerío	Lomerío de Basalto con Cañadas	3,703.273	7.84%
200-0/01	Lomerío	Lomerío de Tobas	1,888.041	4.00%
502-2/01	Llanura	Llanura con Lomerío de Piso Rocoso o Cementado	1,334.555	2.82%
100-0/03	Sierra	Sierra Volcánica de Laderas Tendidas	778.669	1.65%
H2O	Cuerpo de agua	N/A	480.417	1.02%
102-0/03	Sierra	Sierra Volcánica de Laderas Tendidas con Lomerío	99.957	0.21%
			47,251.934	100

Se describe a continuación los tipos de topoformas que conforman el Área de Estudio regional, así como se presenta el respectivo mapa temático.

Llanura.

Se conoce como llanuras o planicies a un tipo de relieve caracterizado por largas y anchas extensiones de tierra plana, o con muy ligeras ondulaciones.

Las llanuras son abundantes en la superficie planetaria, ubicadas generalmente por debajo de los 200 metros sobre el nivel del mar. Sin embargo, es posible hallarlas también formando parte de otros sistemas, como en el fondo de valles o en la cima de mesetas y altiplanos.

Las llanuras pueden variar en dimensiones, desde unas pocas hectáreas hasta miles de kilómetros, y ocupan un tercio de la superficie total de nuestro planeta, presentes en todos los continentes menos en la Antártica. Por ende, también presentan una enorme variedad de flora y fauna, dependiendo de la abundancia hidrológica que caracteriza la región.

Lomerío.

Terreno ondulado, de varias colinas o lomas seguidas. En geología y topografía es un tipo de suelos que se conforma por varias colinas o lomas de escasa altura. Grupo concentrado de cerros de escasa altura.

Conjunto de lomas, las cuales son formas positivas del relieve con alturas de 20 a 100 m con respecto al nivel de base.

Meseta.

²⁰ <https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia>

Altiplanicie extensa, generalmente consiste en un terreno relativamente plano, que se eleva significativamente por encima del área circundante, a menudo con uno o más lados con colinas profundas. Puede ser creada por fuerzas tectónicas, por erosión del terreno circundante, o por el emergimiento de una meseta submarina. También se genera por la convergencia de las placas tectónicas.

Además, son antiguas montañas fuertemente erosionadas por la acción de distintos agentes. Es por ello que hoy se presenta como una elevación del terreno con superficie plana compuestas por rocas duras y resistentes.

Sierra.

Conjunto de montañas dentro de otro conjunto más grande, como es una cordillera cuya línea de cumbres tiene forma aserrada o quebrada, bastante pronunciada. Por lo general es más larga que alta y su eje central se denomina eje orográfico.

Las sierras pueden tener dimensiones que sobrepasan el centenar de kilómetros. Dentro de una sierra podemos encontrar algunos macizos, que se diferencian por la misma agrupación de cimas con una mayor altitud respecto al resto de montañas o porque se elevan de una forma singular entre un espacio relativamente plano (por ejemplos el macizo de Montserrat).

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

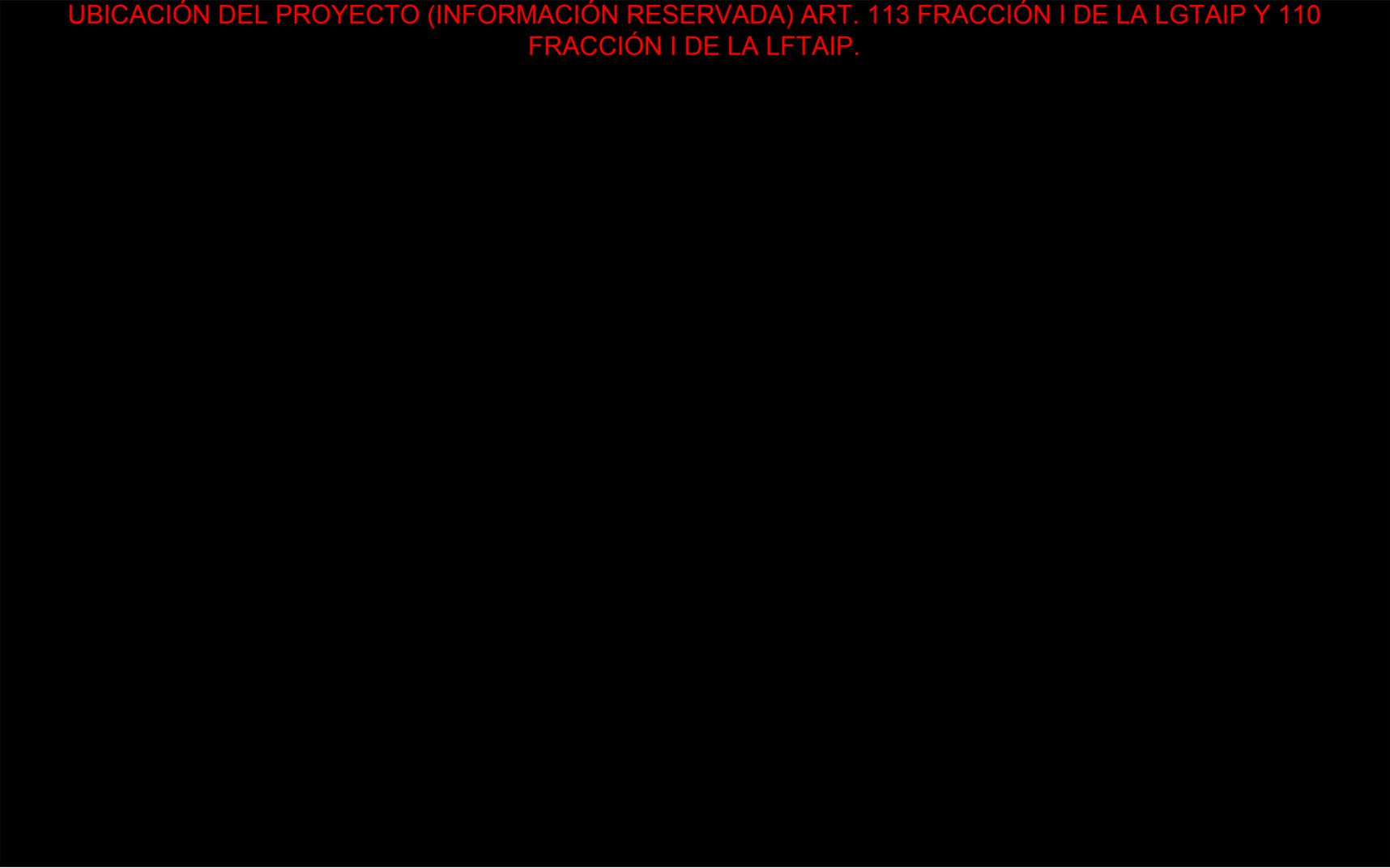


Figura III-9 Ubicación del área de estudio respecto a sistema de topoformas.

Pendientes.

La pendiente se relaciona con la morfología y dinámica de todas las formas del relieve.

En relieves planos o poco accidentados las pendientes suelen ser bajas, mientras que en relieves montañosos o con lomeríos las pendientes son más pronunciadas.

Como se observa en la tabla siguiente, el área de estudio presenta pendientes desde moderadas hasta pendientes pronunciadas la mayoría no mayores al 50%, siendo la pendiente media de 4.87% la que predomina en el área de estudio.

Tabla III-9 Porcentaje de Pendiente en el área de estudio.

MIN	MAX	RANGE	MEAN	STD
0	291.779	291.779	4.873	11.041

Topografía.

En relación con las elevaciones presentes en el área de estudio, el rango de alturas va de 1,974.0 a 2,645.0 metros sobre el nivel del mar y siendo una altitud media de 2,229.11 msnm las que cubren la mayor superficie del área de estudio.

Los rangos más altos de elevación son poco frecuentes.

Tabla III-10 Porcentaje de Altura sobre nivel del mar en el área de estudio.

MIN	MAX	RANGE	MEAN	STD
1,974.000	2,645.000	671.000	2,229.116	106.142

En las siguientes imágenes se muestran los rangos de pendiente, así como los rangos de altitud presentes en el área de estudio, en sus respectivos mapas temáticos.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

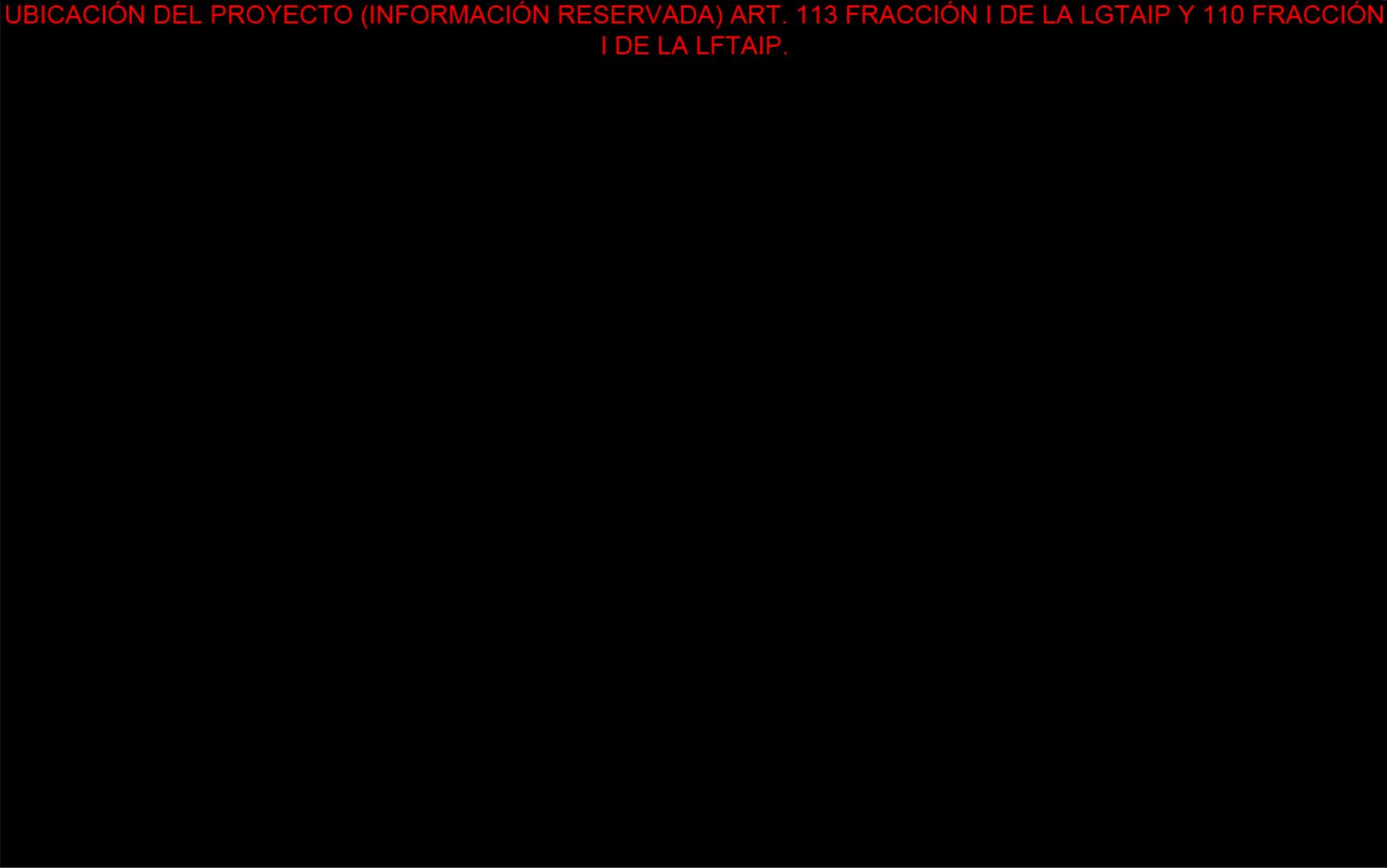


Figura III-10 Rangos de Pendiente en área de estudio.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

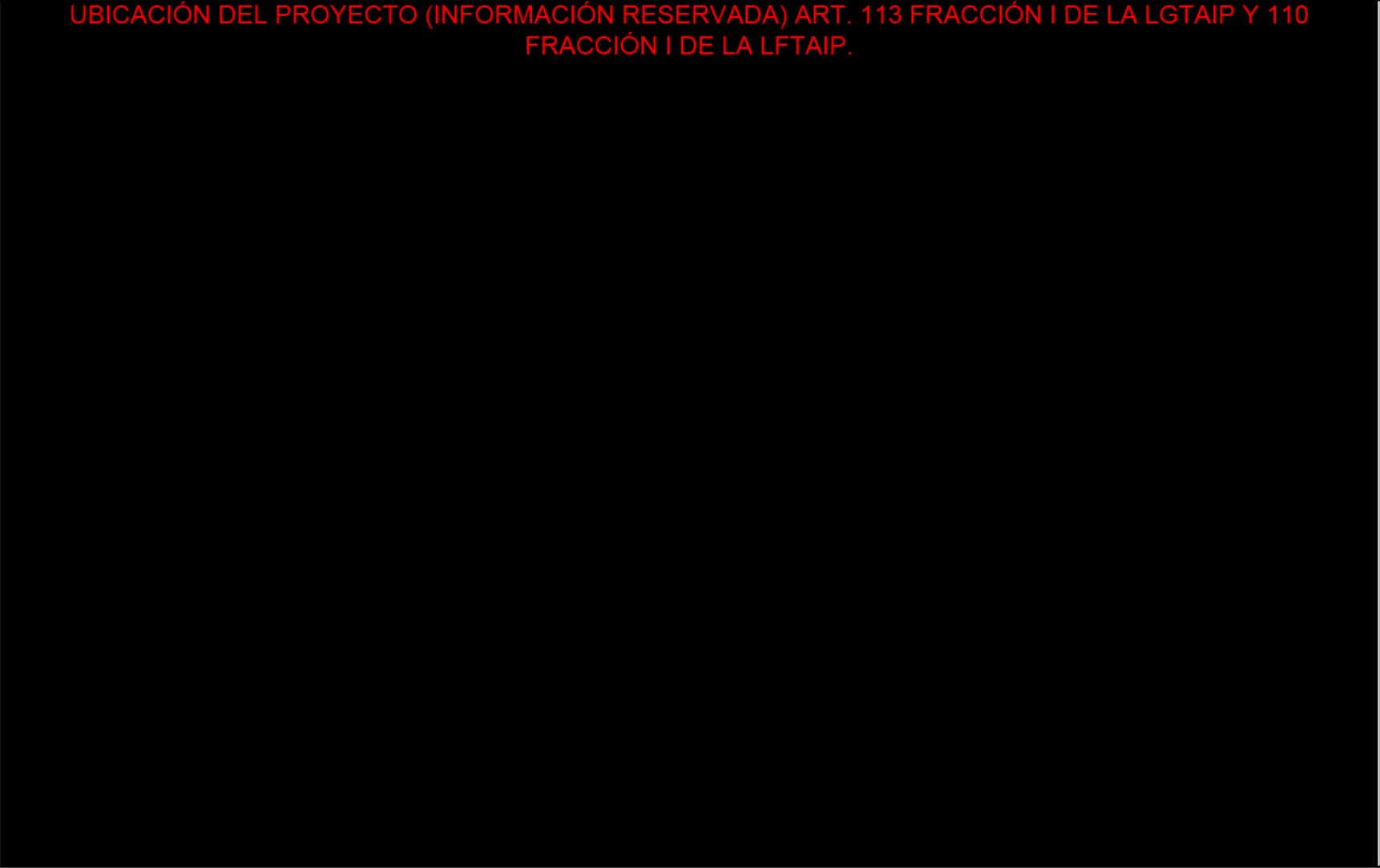


Figura III-11 Rangos de Altitud en área de estudio.

III.1.3 Tipos de suelo.

El suelo es la capa superficial de la corteza terrestre, su formación es el resultado de la interacción del clima, relieve, microorganismos y el tiempo sobre el material parental, los cuales le confieren características propias definiendo así diferentes unidades de suelo.

Existen diferentes sistemas de clasificación de suelo, para el presente proyecto se utilizó la cartografía de INEGI²¹, escala 1:1,000,000, de tal información se obtuvo que en el área de estudio se encuentran 38 asociaciones edafológicas, las cuales son descritas en el documento *Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, FAO 2008*²², mismo documento en el que se describen las presentes en el área de estudio, siendo la clave **AReu+PHha+CMeu/1R** (Arenosol Éutrico + Phaeozem Háplico + Cambisol Éutrico) la más abundante en la zona, seguido por áreas con asentamientos urbanos, se presenta en la siguiente tabla la información obtenida.

²¹ <https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/>

²² <https://www.fao.org/3/a0510s/a0510s.pdf>

Tabla III-11 Asociaciones edafológicas presentes en el área de estudio.

Tipo principal de suelo	Clave de la unidad edafológica	Descripción	Textura	Superficie ha	%
Zona Urbana	ZU	Zona Urbana	NA	11,195.998	23.69%
Arenosol	AREu+PHha+CMeu/1R	Arenosol Éútrico + Phaeozem Háplico + Cambisol Éútrico	Gruesa	7,738.179	16.38%
Cambisol	CMeu+FLeu/1r	Cambisol Éútrico + Fluvisol Éútrico	Gruesa	3,260.093	6.90%
Cambisol	CMeusk+AREu/1r	Cambisol Éútrico-Esqueletico + Arenosol Éútrico	Gruesa	2,960.890	6.27%
Phaeozem	PHha+LVar+FLeu/1r	Phaeozem Háplico + Luvisol Arénico + Fluvisol Éútrico	Gruesa	2,763.478	5.85%
Vertisol	VRpepd+DUeu/3	Vertisol pelico-Petrodúrico + Durisol Éútrico	Fina	2,383.828	5.04%
Phaeozem	PHsk+CMeu+FLeu/1r	Phaeozem Esqueletico + Cambisol Éútrico + Fluvisol Éútrico	Gruesa	2,147.785	4.55%
Cambisol	CMeulep+LPeuli/2	Cambisol Éútrico-Leptico + Leptosol Éútrico-Litico	Media	1,524.609	3.23%
Vertisol	VRpemz+FLeu/3	Vertisol pelico Máxico + Fluvisol Éútrico	Fina	1,096.050	2.32%
Phaeozem	PHha+CMeuvr/2	Phaeozem Háplico + Cambisol Éútrico-Vértico	Media	1,087.862	2.30%
Leptosol	LPeuli+PHha+DUeu/1	Leptosol Éútrico-Litico + Phaeozem Háplico + Durisol Éútrico	Gruesa	1,054.992	2.23%
Durisol	DUptp+PHha/2	Durisol Epipétrico + Phaeozem Háplico	Media	1,043.866	2.21%
Cambisol	CMeu+AREu+PHha/1	Cambisol Éútrico + Arenosol Éútrico + Phaeozem Háplico	Gruesa	905.031	1.92%
Luvisol	LVaphuu+ARdy+FLdy/1r	Luvisol Abrúptico-Húmico + Arenosol Dístrico + Fluvisol Dístrico	Gruesa	903.357	1.91%
Durisol	DUvrtp+DUeu+RGeu/2	Durisol Verticoepipétrico + Durisol Éútrico + Regosol Éútrico	Media	812.315	1.72%
Durisol	DUeupt+LPeuli/1	Durisol Epipétrico + Leptosol Éútrico-Litico	Gruesa	802.930	1.70%
Phaeozem	PHca+FLeu/2	Phaeozem Calcárico + Fluvisol Éútrico	Media	690.317	1.46%
Phaeozem	PHlep+LPeuli/2	Phaeozem Léptico + Leptosol Éútrico-Litico	Media	665.949	1.41%
Phaeozem	PHpdn+LPeuli+DUeu/2	Phaeozem Petrodúrico + Leptosol Éútrico-Litico + Durisol Éútrico	Media	575.675	1.22%
Fluvisol	FLeu/1	Fluvisol Éútrico	Gruesa	504.169	1.07%
Phaeozem	PHle+LPeuli+VRmzpe/1	Phaeozem Léptico + Leptosol Éútrico-Litico + Vertisol Máxico-Pélico	Gruesa	503.229	1.06%
Fluvisol	FLeusk+PHgl/1r	Fluvisol Éútrico-Esqueletico + Phaeozem Gleyico	Gruesa	444.415	0.94%
Durisol	DUeupt+LPeuli/1	Durisol Éútrico-Pétrico + Leptosol Éútrico-Litico	Gruesa	334.980	0.71%
Phaeozem	PHha+AREu/1	Phaeozem Háplico + Arenosol Éútrico	Gruesa	239.113	0.51%
Arenosol	AREu+CMeu/1	Arenosol Éútrico + Cambisol Éútrico	Gruesa	214.338	0.45%
Cambisol	CMvrsk+FLeu/2r	Cambisol Vértico-Esqueletico + Fluvisol Éútrico	Media	201.361	0.43%
Leptosol	LPrz+LPCali/2	Leptosol Réndzico + Leptosol Calcárico-Litico	Media	188.844	0.40%
Phaeozem	PHle+LPeuli+VRmzpe/2	Phaeozem Léptico + Leptosol Éútrico-Litico + Vertisol Máxico-Pélico	Media	184.217	0.39%
Durisol	DUptp+FLeu+PHha/2	Durisol Epipétrico + Fluvisol Éútrico + Phaeozem Háplico	Media	164.473	0.35%
Regosol	RGeu+LVpfap/1	Regosol Éútrico + Luvisol Profúndico-Abrúptico	Gruesa	153.799	0.33%
Leptosol	LPCali+PHca+DUca/1	Leptosol Calcárico-Litico + Phaeozem Calcárico + Durisol Calcárico	Gruesa	140.791	0.30%
Cuerpo de Agua	H2O	Cuerpo de Agua	NA	131.432	0.28%
Cambisol	CMeusk+LPeuli+PHha/1r	Cambisol Éútrico-Esqueletico + Leptosol Éútrico-Litico + Phaeozem Háplico	Gruesa	126.037	0.27%
Phaeozem	PHpdn+DUeu/2	Phaeozem Petrodúrico + Durisol Éútrico	Media	58.705	0.12%
Phaeozem	PHha+FLeu/2	Phaeozem Háplico + Fluvisol Éútrico	Media	36.326	0.08%
Arenosol	AREu+FLeu/1r	Arenosol Éútrico + Fluvisol Éútrico	Gruesa	6.870	0.01%
Leptosol	LPeuli+RGeu/2	Leptosol Éútrico-Litico + Regosol Éútrico	Media	3.049	0.01%

Tipo principal de suelo	Clave de la unidad edafológica	Descripción	Textura	Superficie ha	%
Cambisol	CMeusk+AREu+PHha/1R	Cambisol Éutrico-Esqueletico + Arenosol Éutrico + Phaeozem Háplico	Gruesa	2.580	0.01%
Total				47,251.934	100.00%

De la capa resultante, así como la tabla anterior se encuentran 11 tipos principales de suelo, siendo Cambisol (CM) el que más superficie ocupa en conjunto, seguido por Phaeozem (PH), se presenta la siguiente tabla el resumen de los tipos principales de suelo así como la descripción de los mismos.

Tabla III-12 Resumen de Tipos Principales de Suelo en el área de estudio.

Tipo principal de suelo	Superficie ha	%
Zona Urbana	11,195.998	23.69%
Cambisol	8,980.602	19.01%
Phaeozem	8,952.657	18.95%
Arenosol	7,959.387	16.84%
Vertisol	3,479.878	7.36%
Durisol	3,158.563	6.68%
Leptosol	1,387.676	2.94%
Fluvisol	948.584	2.01%
Luvisol	903.357	1.91%
Regosol	153.799	0.33%
Cuerpo de Agua	131.432	0.28%
	47,251.934	100.00%

Cambisol.

Suelos con por lo menos un principio de diferenciación de horizontes en el subsuelo evidentes por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato; del italiano cambiare, cambiar. Capítulo 4 – Descripción, distribución, uso y manejo de Grupos de Suelos de Referencia 75 Material parental: Materiales de textura media a fina derivados de un amplio rango de rocas. Desarrollo del perfil: Los Cambisoles se caracterizan por meteorización ligera a moderada del material parental y por ausencia de cantidades apreciables de arcilla iluvial, materia orgánica, compuestos de Al y/o Fe. Los Cambisols también abarcan suelos que no cumplen una o más características de diagnóstico de otros GSR, incluyendo los altamente meteorizados. Ambiente: Terrenos llanos a montañosos en todos los climas; amplio rango de tipo de vegetación.

Phaeozem.

Suelos oscuros ricos en materia orgánica; del griego phaios, oscuro, y ruso zemlja, tierra. Material parental: Materiales no consolidados, predominantemente básicos, eólicos (loess), till glaciario y otros. Ambiente: Cálido a fresco (e.g. tierras altas tropicales) regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedas de modo que la mayoría de los años hay alguna percolación a través del suelo, pero también con periodos en los cuales el suelo se seca; tierras llanas a onduladas; la vegetación natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque. Desarrollo del perfil: Un horizonte mólico (más fino y en muchos suelos menos oscuro que en los Chernozems), principalmente sobre horizonte subsuperficial cámbico o árgico.

Arenosol.

Suelos arenosos; del latín arena, arena. Material parental: No consolidado, en algunos lugares materiales translocados, calcáreos, de textura arenosa; ocurren áreas relativamente pequeñas de Arenosoles sobre rocas silíceas extremadamente meteorizadas. Ambiente: Desde árido hasta húmedo y perhúmedo, y desde extremadamente frío hasta extremadamente cálido; las geoformas varían desde dunas recientes, cordones de playa, y planicies a plateaus muy antiguos arenosos; la vegetación varía desde vegetación de desierto hasta dispersa (principalmente herbácea) hasta bosque ligero. Desarrollo del perfil: En la zona seca hay poco o ningún desarrollo de perfil. Los Arenosoles en los trópicos perhúmedos tienden a desarrollar horizontes eluviales álbicos gruesos (con un horizonte spódico por debajo de 200 m de la superficie del suelo) mientras la mayoría de los Arenosoles de la zona templado-húmeda muestran signos de alteración o transporte de humus, Fe o arcilla, pero demasiado débil para ser de diagnóstico.

Vertisol.

Suelos pesados arcillosos, que se mezclan; del latín vertere, dar vuelta. Material parental: Sedimentos que contienen elevada proporción de arcillas expandibles, o arcillas expandibles producidas por neoformación a partir de meteorización de rocas. Ambiente: Depresiones y áreas llanas a onduladas, principalmente en climas tropicales, subtropicales, semiárido a subhúmedo y húmedo con una alternancia clara de estación seca y húmeda. La vegetación climax es savana, pastizal natural y/o bosque. Desarrollo del perfil: La expansión y contracción alternada de arcillas expandibles resulta en grietas profundas en la estación seca, y formación de slickensides y agregados estructurales cuneiformes en el suelo subsuperficial. El microrelieve gilgai es peculiar de los Vertisoles, aunque no se encuentra comúnmente

Durisol.

Suelos con sílice secundaria endurecida; del latín durus, duro. Material parental: Materiales ricos en sílice, principalmente depósitos aluviales y coluviales de cualquier clase de textura. Ambiente: Planicies aluviales llanas a suavemente inclinadas, terrazas y planicies de piedemonte suavemente inclinadas en regiones áridas, semiáridas y mediterráneas. Desarrollo del perfil: Suelos fuertemente meteorizados con una capa dura de sílice secundaria (horizonte petrodúrico) o nódulos de sílice secundaria (horizonte dúrico); los Durisoles erosionados con horizontes petrodúricos expuestos son comunes en terrenos con pendientes suaves.

Leptosol.

Suelos someros; del griego leptos, fino. Material parental: Varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 por ciento (en volumen) de tierra fina. Ambiente: Principalmente tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada. Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas.

Fluvisol.

Suelos desarrollados en depósitos aluviales; del latín fluvius, río. Material parental: Predominantemente depósitos recientes, fluviales, lacustres y marinos. Ambiente: Planicies aluviales, abanicos de ríos, valles y marismas costeras en todos los continentes y en todas las zonas climáticas; muchos Fluvisoles bajo condiciones naturales se inundan periódicamente. Desarrollo del perfil: Perfiles con evidencia de estratificación; débil diferenciación de horizontes, pero puede haber presente un horizonte superficial diferente. Los rasgos redoximórficos son comunes, en particular en la parte inferior del perfil.

Luvisol.

Suelos con una diferenciación pedogenética de arcilla (especialmente migración de arcilla) entre un suelo superficial con menor y un subsuelo con mayor contenido de arcilla, arcillas de alta actividad y una alta saturación con bases a alguna profundidad; del latín luere, lavar. Material parental: Una amplia variedad de materiales no consolidados incluyendo till glaciario, y depósitos eólicos, aluviales y coluviales. Ambiente: Principalmente tierras llanas o suavemente inclinadas en regiones templadas frescas y cálidas (e.g. Mediterráneas) con estación seca y húmeda marcadas. Desarrollo del perfil: Diferenciación pedogenética del contenido de arcilla con un bajo contenido en el suelo superficial y un contenido mayor en el subsuelo sin lixiviación marcada de cationes básicos o meteorización avanzada de arcillas de alta actividad; los Luvisoles muy lixiviados pueden tener un horizonte eluvial albico entre el horizonte superficial y el horizonte subsuperficial argico, pero no tienen las lenguas albelúvicas de los Albeluvisoles.

Regosol.

Suelos débilmente desarrollados en material no consolidado; del griego rhexos, manta. Material parental: material no consolidado de grano fino. Ambiente: Todas las zonas climáticas sin permafrost y todas las alturas. Los Regosoles son particularmente comunes en áreas áridas (incluyendo el trópico seco) y en regiones montañosas. Desarrollo del perfil: Sin horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo, e.g. debido a la aridez.

La distribución de estas dos unidades de suelo se muestra en el siguiente mapa temático.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

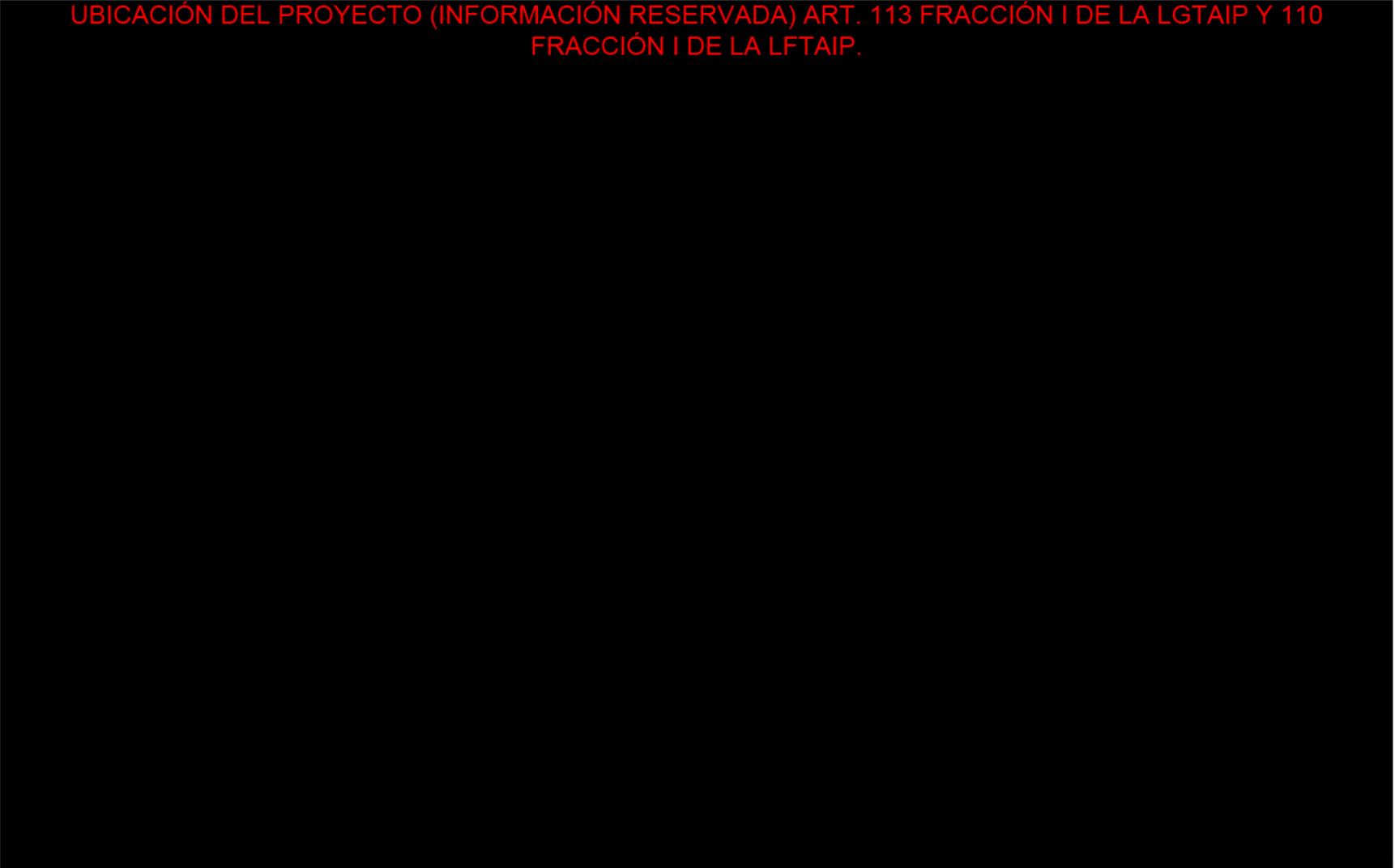


Figura III-12 Tipo de suelo en el área de estudio.

III.2 ASPECTOS BIÓTICOS.

Considerando la información arrojada del análisis de flora y fauna del Estudio de Impacto Ambiental se desarrolla el siguiente apartado, es por eso que se utiliza Sistema Ambiental Regional (SAR) y Área del Proyecto (AP). Sin embargo, se toma en cuenta el Buffer de 800 m a cada lado del ducto.

III.2.1 Flora.

III.2.1.1 Tipos de vegetación presentes en el área de estudio.

Mediante delimitación del Área de Estudio se realizó el análisis de cobertura vegetal y uso de suelo con base en la cartografía del INEGI (Serie VII) en el que se generó el mapa de uso de suelo y vegetación, donde se observan 18 tipos de vegetación, siendo los Asentamientos Humanos la que domina ocupando un 45.36% del área, mientras que en segundo lugar se encuentran las áreas con Agricultura de Temporal Anual ocupando un 25.40% del área.

Tabla III-13 Usos de suelo presentes en el área del Sistema Ambiental Regional

ID	Uso de suelo	clave	Superficie	
			ha	%
1	Asentamientos Humanos	AH	21,432.10	45.36%
2	Agr. de Temporal Anual	TA	12,003.97	25.40%
3	Agr. de Temporal Anual y Permanente	TAP	4,108.49	8.69%
4	Agr. de Riego Anual y Semipermanente	RAS	3,455.98	7.31%
5	Pastizal Inducido	PI	1,981.92	4.19%
6	Agr. de Riego Anual	RA	1,918.86	4.06%
7	Agr. de Riego Anual y Permanente	RAP	760.55	1.61%
8	Bosque de Encino	BQ	449.71	0.95%
9	Agr. de Temporal Anual y Semipermanente	TAS	225.33	0.48%
10	Agr. de Riego Semipermanente	RS	185.39	0.39%
11	Veg. Sec. Arbustiva de Bosque de Encino	VSa/BQ	166.24	0.35%
12	Veg. Sec. Arbórea de Bosque de Encino	VSA/BQ	154.98	0.33%
13	Cuerpo de Agua	H2O	132.61	0.28%
14	Bosque de Tásate	BJ	96.24	0.20%
15	Veg. Sec. Arbustiva de Bosque de Tásate	VSa/BJ	78.46	0.17%
16	Pastizal Cultivado	PC	59.45	0.13%
17	Bosque Cultivado	BC	35.19	0.07%
18	Desprovisto de Vegetación	ADV	6.42	0.01%
Total			47,251.93	100.00%

En la siguiente figura se muestran los usos de suelo y vegetación dentro del área de estudio.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

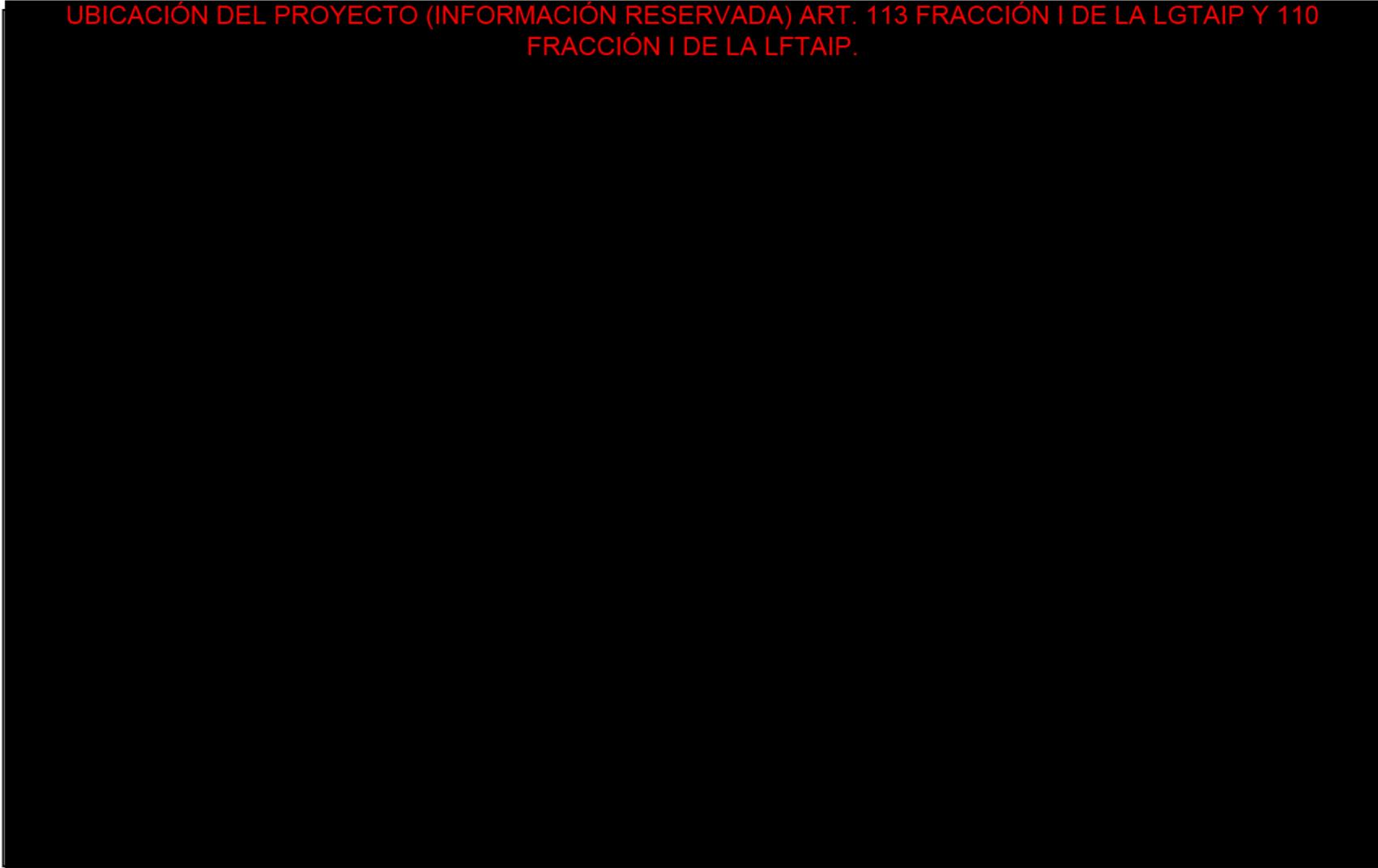


Figura III-13 Uso de Suelo y Vegetación en el Área de Estudio, Serie VII, INEGI.

III.2.1.2 Caracterización de la Vegetación en el Área de Estudio.

A continuación, se realiza una breve explicación del tipo de vegetación presente en el área del Sistema Ambiental Regional.

III.2.1.2.1 Agricultura de riego.

Técnica de aplicación del agua en el suelo mediante caudales reducidos, sobre un área restringida del volumen radicular de los cultivos, con una alta frecuencia de aplicación, que permite mantener el suelo en condiciones cercanas a la capacidad de campo.

III.2.1.2.2 Agricultura de temporal anual.

Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son 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.

III.2.1.2.3 Asentamientos humanos.

Es una superficie que se encuentra ocupada por varias viviendas habitadas, pueden formar pequeñas o grandes comunidades.

III.2.1.2.4 Bosque Cultivado.

Es aquel que se planta para obtener madera para muebles, viviendas, libros, pañales y energía entre otros usos. Es importante saber que gracias a estos bosques se pueden proteger los bosques nativos ya que se obtiene madera de forma sostenible y renovable.

III.2.1.2.5 Bosque de Táscate.

Comunidad vegetal formada por árboles escuamifolios (hojas en forma de escamas) a los que se les conoce como táscate, enebro o cedro. Se encuentran en regiones subcálidas o templadas o semifrías, en contacto con bosques de encinos, pino-encino, selva baja caducifolia y matorrales de zonas áridas.

III.2.1.2.6 Pastizal Cultivado.

Comunidades vegetales donde predominan los pastos con pocos árboles y arbustos. Pueden ser producto del desmonte de terrenos boscosos, pero aquí nos referimos a los naturales. En las sabanas pueden existir árboles, pero son escasos y muy dispersos.

III.2.1.2.7 Pastizal Inducido.

Casi todos los pastizales de nuestro país se emplean para la producción ganadera, casi siempre con una intensidad excesiva. Otros pastizales fueron bosques o matorrales, y la acción del ganado y el fuego los mantienen en esta forma alterada. A éstos se les conoce como pastizales inducidos.

III.2.1.3 Descripción de la flora encontrada en el Área de estudio.

Como se puntualiza en la Manifestación de Impacto Ambiental – Regional, en el área de proyecto se realizaron 30 sitios de muestreo, información que se detalla puntualmente en la misma, en los trabajos de campo se registraron 11 especies.

En la siguiente lista se muestran las especies registradas por estrato, y se indica si las especies son endémicas, si alguna está dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 con modificación el 21 de diciembre del 2015.

Tabla III-14 Especies registradas en el muestreo del área de estudio

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-SEMARNAT-059	Endemismo
Estrato Arbustivo					
1	Asteraceae	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Jarilla	-	Nativo
2	Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i>	Tepezán	-	Endémica
3	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Tepeguaje Dormilón	-	Nativo
4	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno Chino		Introducida
5	Poaceae	<i>Phragmites australis</i>	Carrizo	-	Nativo
Estrato Herbáceo					
1	Poaceae	<i>Bouteloua gracilis</i>	Pasto navajita	-	Nativo
2	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	-	Introducida
3	Poaceae	<i>Melinis repens</i>	Pasto Rosa Africano	-	Introducida
Cactáceas					
1	Asparagaceae	<i>Agave salmiana</i>	Agave pulquero	-	Endémica
2	Cactaceae	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal Cardón	-	Endémica

El City Gate Tetla, se ubica dentro de áreas de Agricultura de temporal anual, según INEGI, siendo corroborado en la visita a campo, dicho uso de suelo se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano.

Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo, 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.

Se presenta en las siguientes figuras el estado del sitio donde se observa el estado puntual y los alrededores inmediatos al polígono de afectación.

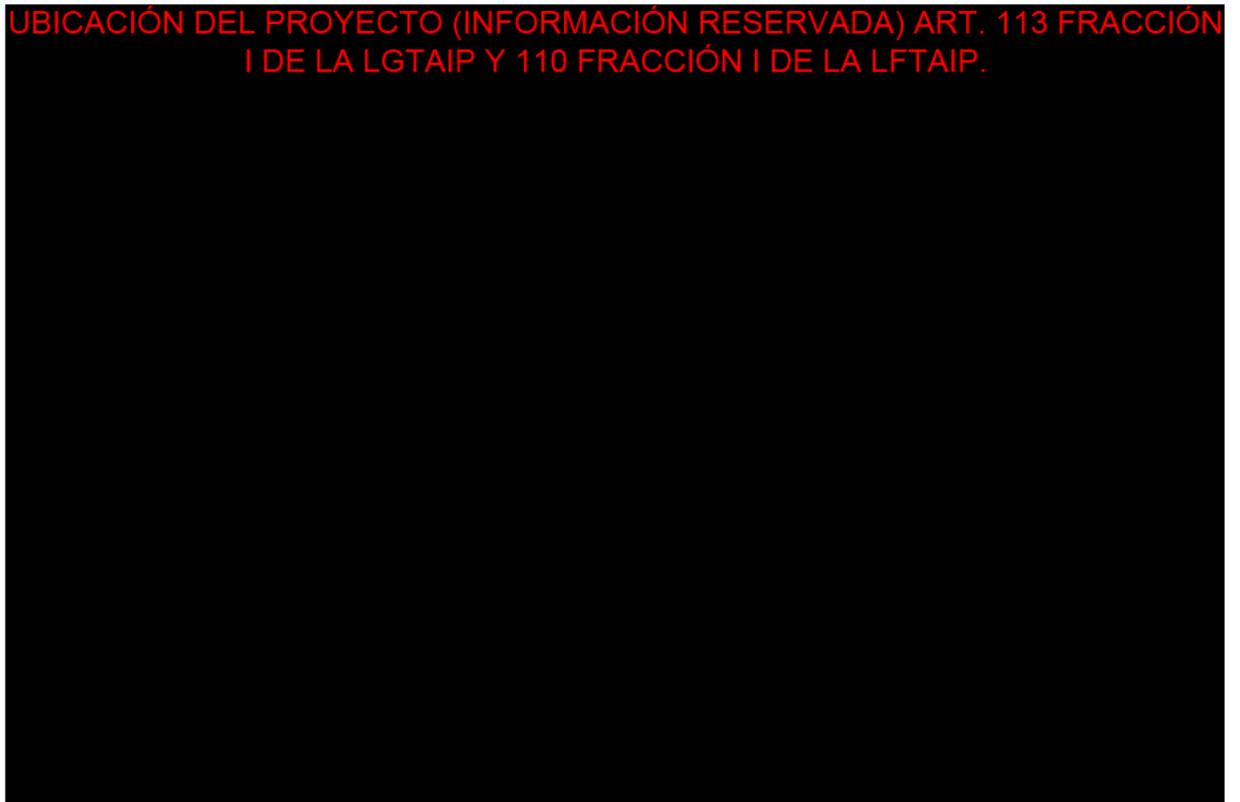


Figura III-14 Estado del sitio puntual del City Gate Tetla.

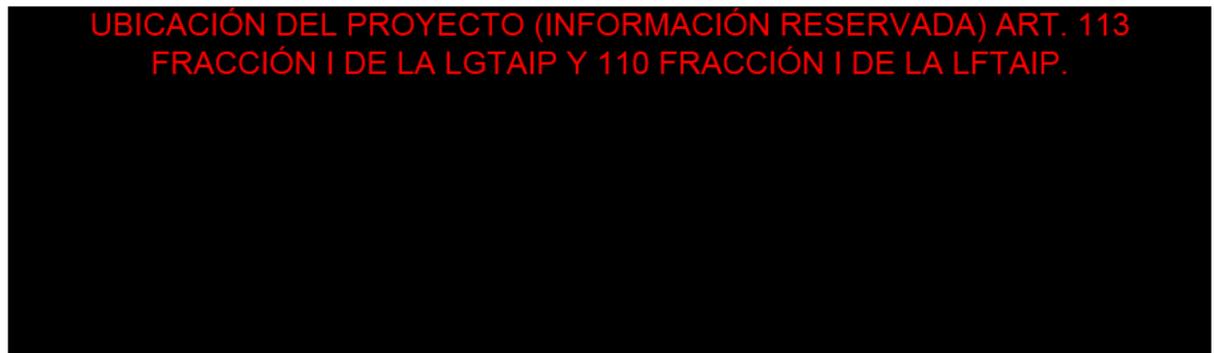


Figura III-15 Estado del sitio en áreas cercanas al City Gate Tetla.

Como se observa en las imágenes correspondientes, se llega a la conclusión que el área de afectación no presenta vegetación nativa, en estado secundario o en fase de recuperación, siendo terrenos con uso de cultivo de maíz, así como vialidades de flujo medio de acceso al municipio de Tetla, estado de Tlaxcala.

En contraste al polígono anterior, la estación distrital Loma Verde se encuentra dentro de áreas de Asentamientos humanos, según INEGI, (Serie VII), información verificada en la visita correspondiente, la zona de proyecto es una superficie que se encuentra ocupada por varias viviendas habitadas, pueden formar pequeñas o grandes comunidades.

Se presenta en las siguientes figuras el estado del sitio donde se observa el estado puntual y los alrededores inmediatos al polígono de afectación.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

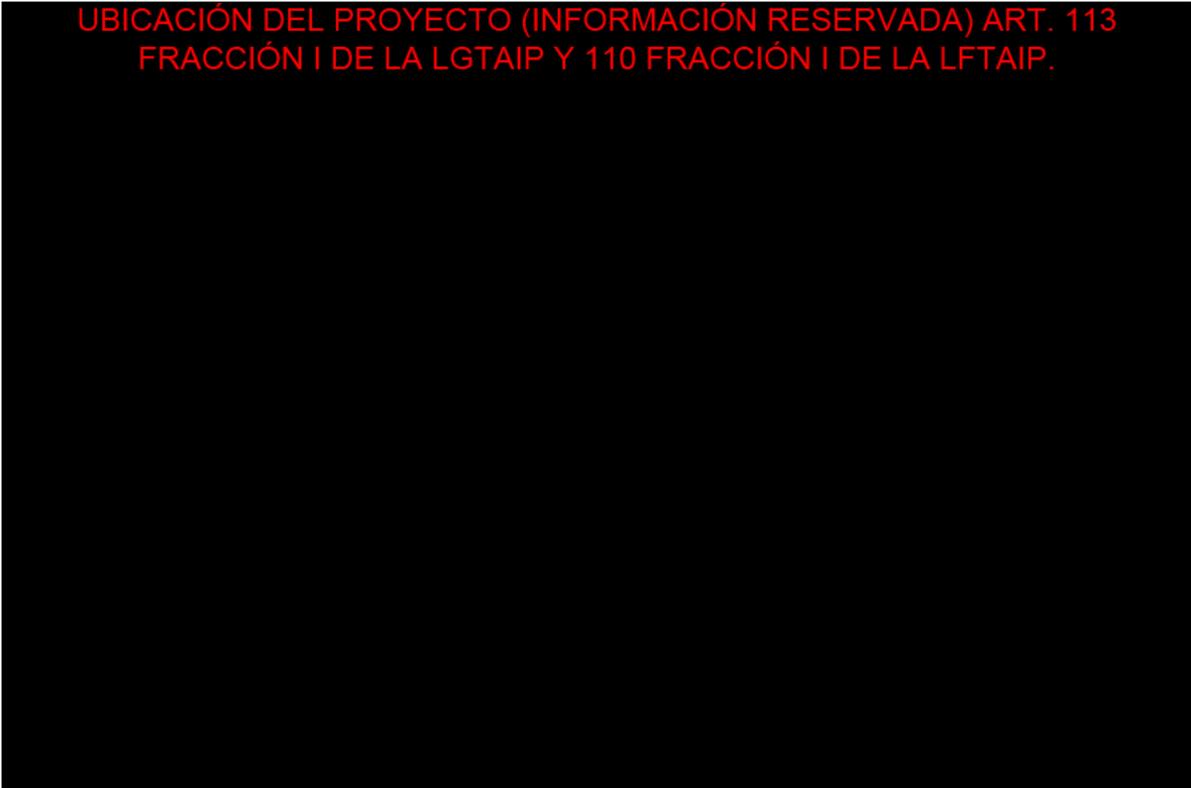


Figura III-16 Estado del sitio puntual de la Estación Distrital Loma Verde.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura III-17 Estado del sitio en áreas cercanas a la Estación Distrital Loma Verde.

Como se observa en las imágenes correspondientes, se llega a la conclusión que el área de afectación no presenta vegetación nativa, en estado secundario o en fase de recuperación, siendo terrenos con predominante uso habitacional, comercios pequeños, una circulación baja al tratarse de colonias con casas habitación.

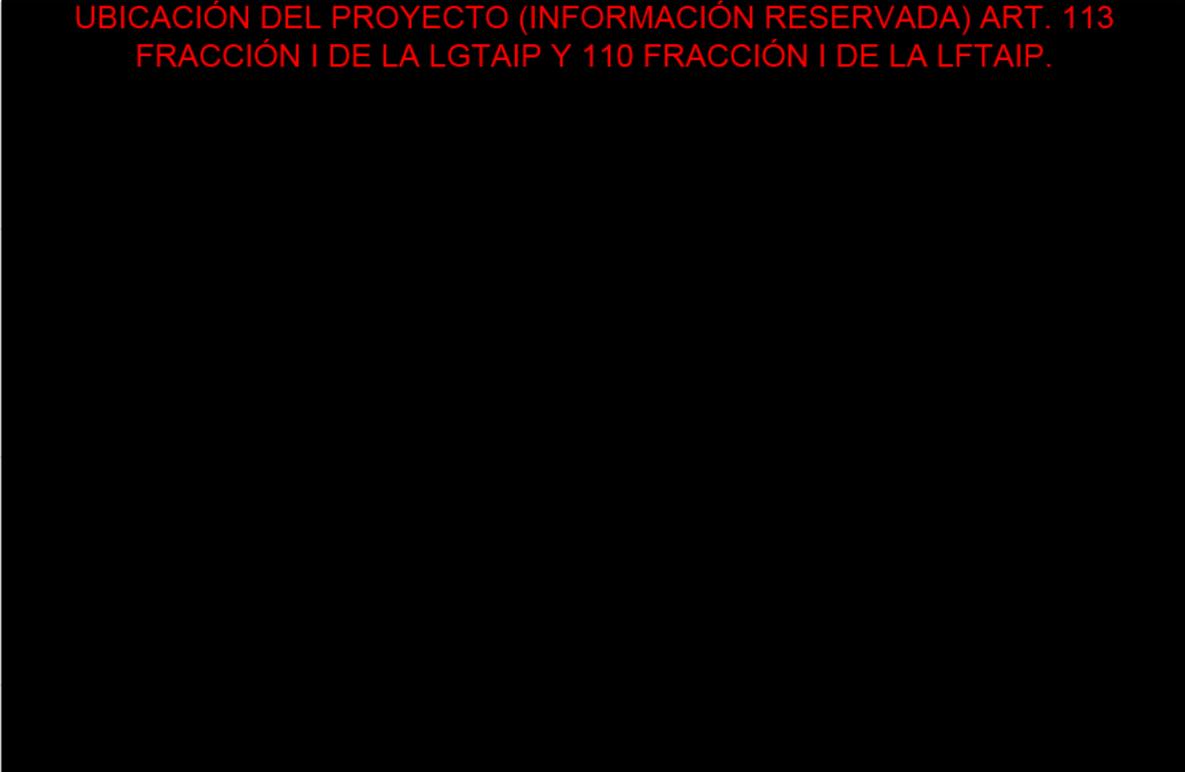
Cabe mencionar que en los alrededores del proyecto se observan pequeños manchones con vegetación de disturbio derivado de actividades antropogénicas locales, lotes baldíos con alta presencia de residuos sólidos domésticos, así como infraestructura urbana que en conjunto, imposibilitan el desarrollo de vegetación nativa o de importancia ecológica.

La Red de Distribución de Gas Natural Construida presenta la mayor superficie de afectación en comparación con los polígonos de City Gate y la Estación distrital descritos anteriormente, dicha red se ubica en el estado de Puebla y presenta una longitud de 447 km en total.

Al igual que los polígonos descritos en párrafos anteriores se realizaron recorridos con el objetivo de verificar la información de INEGI en su base de datos vectorial Serie VII, cual ubica al proyecto en áreas con Asentamientos Urbanos, información que se confirmó con la observación presencial y evidencias fotográficas.

Con el objetivo del proyecto el cual es la distribución de gas natural a comercio local, casas habitación, instituciones etc.; el proyecto se ubica en zonas urbanizadas corriendo por vialidades pavimentadas sin intervenir vegetación natural, se presenta en las siguientes figuras el estado del sitio donde dicha red se distribuye.

**UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**



UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

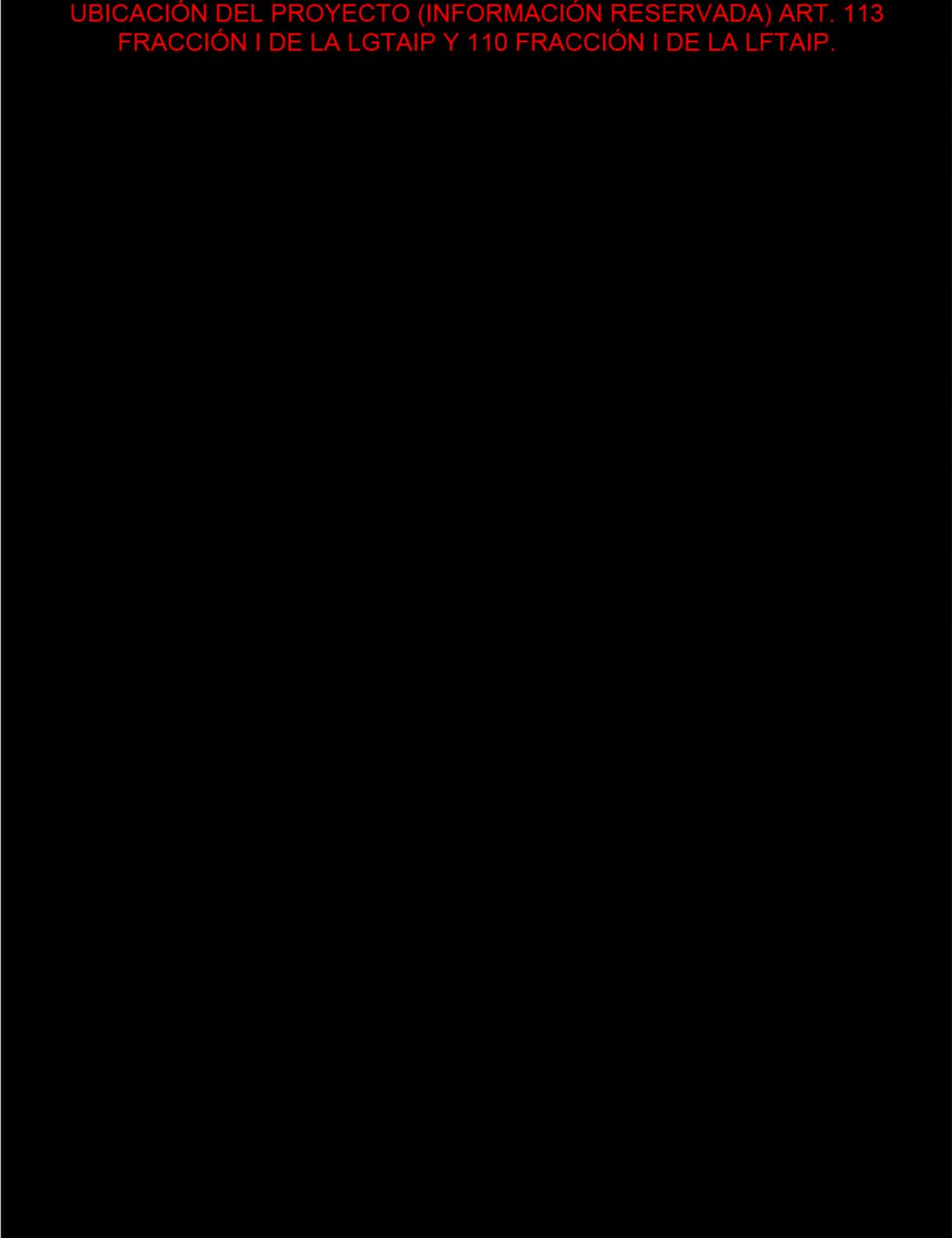


Figura III-18 Estado del sitio de la Red de Distribución de Gas Natural Construida.

Una vez realizado el análisis del área de afectación, se concluye que el área de afectación directa se ubica sobre vialidades, comercios, casas habitación, infraestructura urbana, de telecomunicaciones, etc.

Al ubicarse dentro de áreas con alto impacto previo de desarrollo urbano, no se presenta vegetación nativa o secundaria, teniendo en algunas áreas parques o vegetación ornamental en banquetas o jardinerías de la población local, misma que en el diseño de la red no se ve afectada al ubicar el trazo sobre vialidades donde no se afecta a ejemplares vegetales.

III.2.1.3.1.1 Conclusión del estudio de flora.

Una vez desarrollado el análisis del estado del sitio en las áreas de proyecto, se concluye que:

1. No se presenta vegetación nativa o áreas con vocación forestal.
2. No se presentan áreas con vegetación secundaria.
3. No se observa en áreas inmediatas a los polígonos áreas en proceso de recuperación.
4. Se observa un alto impacto por actividades previas de urbanización y desarrollo.

El muestreo realizado dentro del área de proyecto se enfocó en áreas que presentan vegetación, aun así la vegetación presente en los sitios de muestreo que arrojaron datos cuantificables no presenta un grado de importancia ecológica que pueda afectar de manera significativa la estructura vegetal del sistema ambiental regional por lo que el proyecto no presenta un impacto negativo al sustentarse en zonas urbanas y de uso agrícola, del mismo modo, no se presenta vegetación en algún estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

III.2.2 Fauna silvestre.

En zonas urbanas, la alteración del hábitat (e.g construcción de gasoductos) como consecuencia de estas actividades puede consistir en la fragmentación del paisaje, la pérdida del hábitat de especies silvestres (la anidación de aves), el establecimiento de especies vegetales invasoras, así como el desplazamiento de la fauna silvestre, por esta razón, los estudios ecológicos en este tipo de zonas son de importancia para determinar la interacción del complejo urbano con el ambiente y así generar evaluaciones que minimicen el impacto ambiental por los procesos urbanos. El presente estudio contribuye al conocimiento ecológico de la fauna silvestre en un ambiente urbano, al dar a conocer las especies presentes y su categoría de riesgo, lo cual servirá como base importante para tomar decisiones en la modificación del ambiente y así considerar medidas de amortiguamiento para la zona que se va a modificar.

Para registrar la fauna presente en el área del proyecto se recurrieron a diferentes métodos según el grupo a muestrear:

Recorrido de transectos: se ubicaron 28 transectos con distribución al azar, cada uno tuvo una longitud de 500 metros y 40 metros de ancho, con la finalidad de recorrer 2 ha por transecto, durante estos recorridos se buscaron evidencias de la presencia de mamíferos (rascaderos, huellas, excretas, madrigueras, etc.) y de aves (plumas, nidos, restos óseos, etc.), así como de anfibios y reptiles.

Puntos de conteo: se establecieron 60 puntos de conteo con una separación mínima entre puntos de 250 metros, en cada punto se permaneció 10 minutos para registrar las aves que se observaban y escuchaban, los puntos se georreferenciaron y los datos obtenidos fueron anotados en una bitácora de campo previamente diseñada.

Fototrampeo: para el registro de mamíferos de talla mediana y grande se colocaron 4 fototruampas en sitios potenciales para el paso de fauna silvestre, estas se georreferenciaron y se dejaron activas durante 19 días, se usó sardina como atrayente.

Trampas Sherman: para el registro de roedores se usaron 15 trampas tipo Sherman, las cuales se colocaron en zonas con probabilidades de captura de roedores a una distancia mínima de 10 metros entre cada una, estas se cebaron con avena y saborizante de vainilla. Se seleccionaron dos sitios para la captura roedores dentro del AP.

Del trabajo de campo se obtuvo una riqueza específica de 86 especies que se distribuyen en 43 familias de 18 géneros y 4 grupos faunísticos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), de estos el mejor representado fue el de las aves con 68 especies, 29 familias y 11 órdenes.

La riqueza herpetofaunística (anfibios y reptiles) registrada para el AP fue de 8 especies distribuidas en 6 familias y dos órdenes, de las especies registradas, *Sceloporus grammicus* y *Micrurus laticollaris* se encuentran en la NOM-059 SEMARNAT, 2010 mod, 2019 en la categoría sujeta a protección especial (Pr), mismas que son endémicas de México. Por otro lado, la especie más abundante fue *Sceloporus grammicus* con 49 registros y una abundancia relativa de 0.495. En cuanto a la diversidad de especies, la comunidad de anfibios y reptiles presentó una baja diversidad y un nivel medio de dominancia entre especies (Shannon-Wiener de 1.24 nats y un índice de dominancia de Simpson de 0.348).

El grupo de las aves registró una riqueza específica de 68 especies de aves que pertenecen a 29 familias de 11 órdenes, del total de especies registradas, solo *Accipiter cooperii* se encuentra en la NOM-059 SEMARNAT, 2010 mod. 2019 en la categoría sujeta a protección especial (Pr), por otro lado, 34 especies de aves son residentes. En cuanto a la abundancia, *Hirundo rustica* fue la más abundante con 186 registros y una abundancia relativa de 0.220, los cálculos de índices de diversidad muestran una comunidad diversa con un índice bajo de dominancia entre especies, con valores de Shannon-Wiener de 3.162, un índice de Simpson de 0.083 y un H max de 4.22

Con los esfuerzos aplicados para el registro de los mamíferos se obtuvo una riqueza específica de 5 órdenes, 8 familias y 10 especies, ninguna de estas se encuentra en la NOM-059 SEMARNAT, 2010, mod 2019. La especie más abundante registrada con el método de recorrido de transectos fue *Bassariscus astutus* con una abundancia absoluta de 12 y una abundancia relativa de 0.308 que representa el 30% del total obtenido, por otro lado, la especie más abundante registrada con el fototrampeo fue *Didelphis virginiana* con 113 eventos y un IAR de 1486.8. en cuanto a la diversidad, la comunidad de mamíferos en el AP muestra un nivel bajo de diversidad con una baja dominancia entre especies con valores de Shannon-Wiener de 1.855 nats y un índice de dominancia de Simpson de 0.174.

En conclusión, en el área del proyecto se registraron 85 especies de fauna silvestre, a pesar de esto, no se esperan modificaciones sustanciales, ya que los organismos no se verán afectados de manera considerable, así mismo es importante enfatizar que el deterioro en el hábitat de la fauna registrada se origina principalmente por las perturbaciones antropogénicas observadas (asentamientos humanos, eliminación de la vegetación nativa por la agricultura, contaminación de los principales ríos y arroyos, etc.), por lo que las especies que se registraron incluso las categorizadas en la NOM-059 SEMARNAT, 2010 se desplazarán o presentarán capacidad de adaptación a ambientes en deterioro.

III.3 SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA A:

III.3.1 Terremotos (sismicidad).

La sismicidad es uno de los fenómenos derivados de la dinámica interna de la Tierra que ha estado presente en la historia geológica de nuestro planeta, y que seguramente continuará manifestándose de manera similar a lo observado en el pasado (CENAPRED, 2006)²³.

En base al estudio elaborado por la Comisión Federal de Electricidad²⁴, el territorio mexicano se ha clasificado en cuatro zonas de acuerdo con su grado de peligrosidad y al que están sujetas las construcciones. Las zonas identificadas reconocen con las letras A, B, C y D, cuyo peligro es del menor al mayor, como se muestra en el siguiente mapa. Esta clasificación del territorio se emplea en los reglamentos de construcción y edificaciones y otras obras civiles de tal manera que estas resulten suficientemente seguras antes los efectos producidos.

La República mexicana se encuentra dividida en 4 zonas sísmicas ajustado a partir del manual de diseños de obras civiles de la Comisión Federal de Electricidad.

²³ <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos>

²⁴ <https://www2.ineel.mx/prodisis/es/prodisis.php#mod>

Las zonas sísmicas de México se clasifican en función de la cantidad de sismos que se presentan. Debido a la intensa actividad entre las placas tectónicas ubicadas en el lado oeste del país, la zona de mayor actividad sísmica se encuentra en los estados de la costa del Pacífico.

Gracias a los registros sísmicos de las redes de detección instaladas en territorio mexicano, se puede ver una intensa actividad sísmica que se concentra principalmente entre Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Jalisco, así como en la parte norte de la península de Baja California, en la región de Mexicali.

Según dicha regionalización el Área de Estudio se ubica en la zona intermedia B y C, donde se reportan sismos no tan frecuentes o afectaciones por altas aceleraciones, pero no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo CENAPRED 2022²⁵.

La información mencionada se presenta visualmente en la siguiente figura.

²⁵ <http://www.atlalnacionalderiesgos.gob.mx>

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

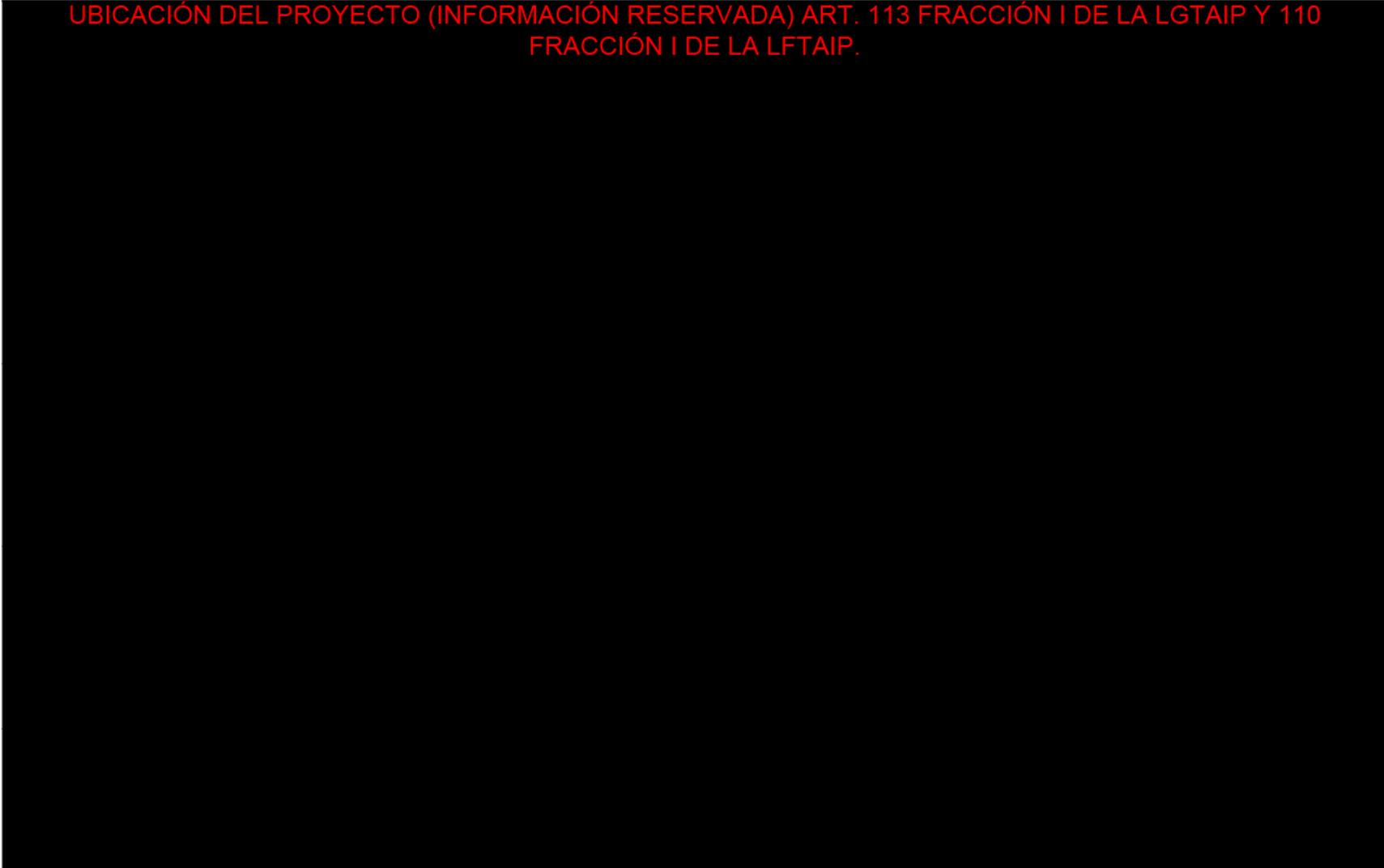
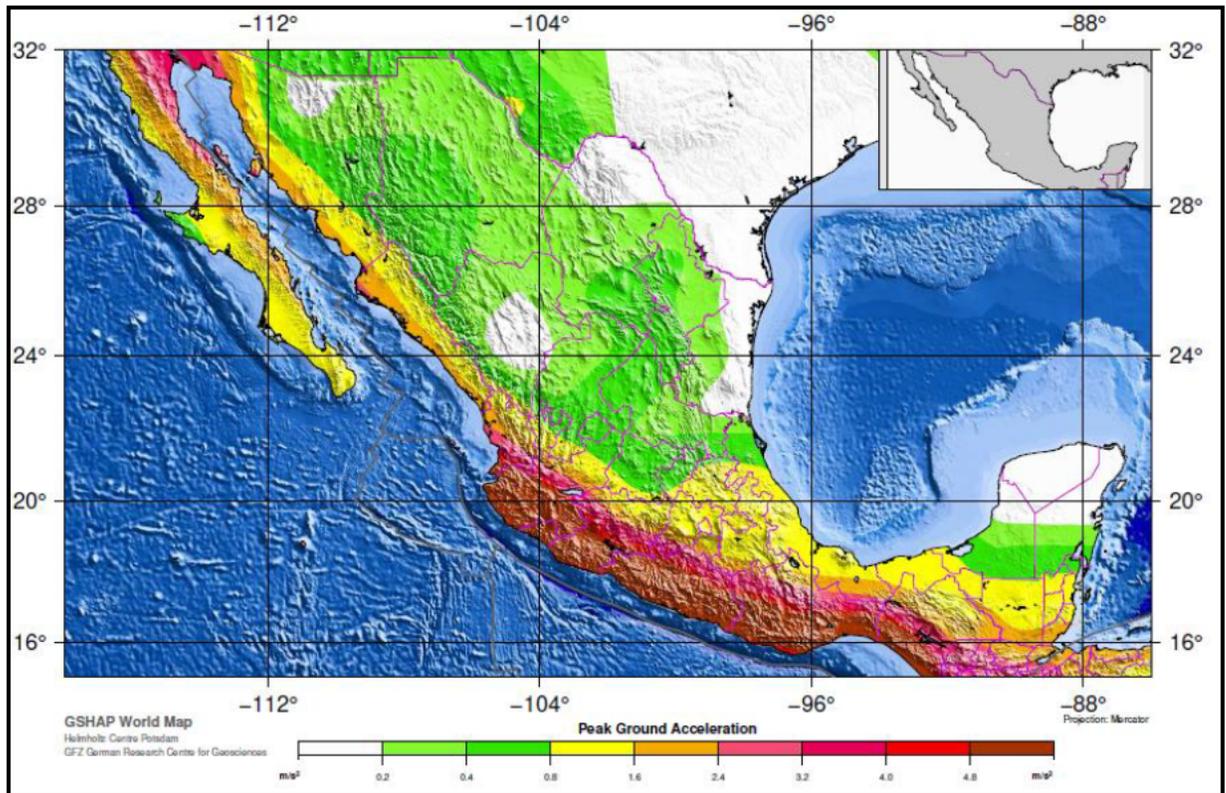


Figura III-19 Mapa de regionalización sísmica.

De acuerdo con la división de zonas sísmicas del Servicio Sismológico Nacional, que son un reflejo de qué tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo, el área se encuentra en la zona C. Ésta, es una zona donde se reporta la frecuencia de sismos.

Así mismo, los mapas generados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres²⁶ catalogan esta zona de intensidad Alta.



²⁶ <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/>

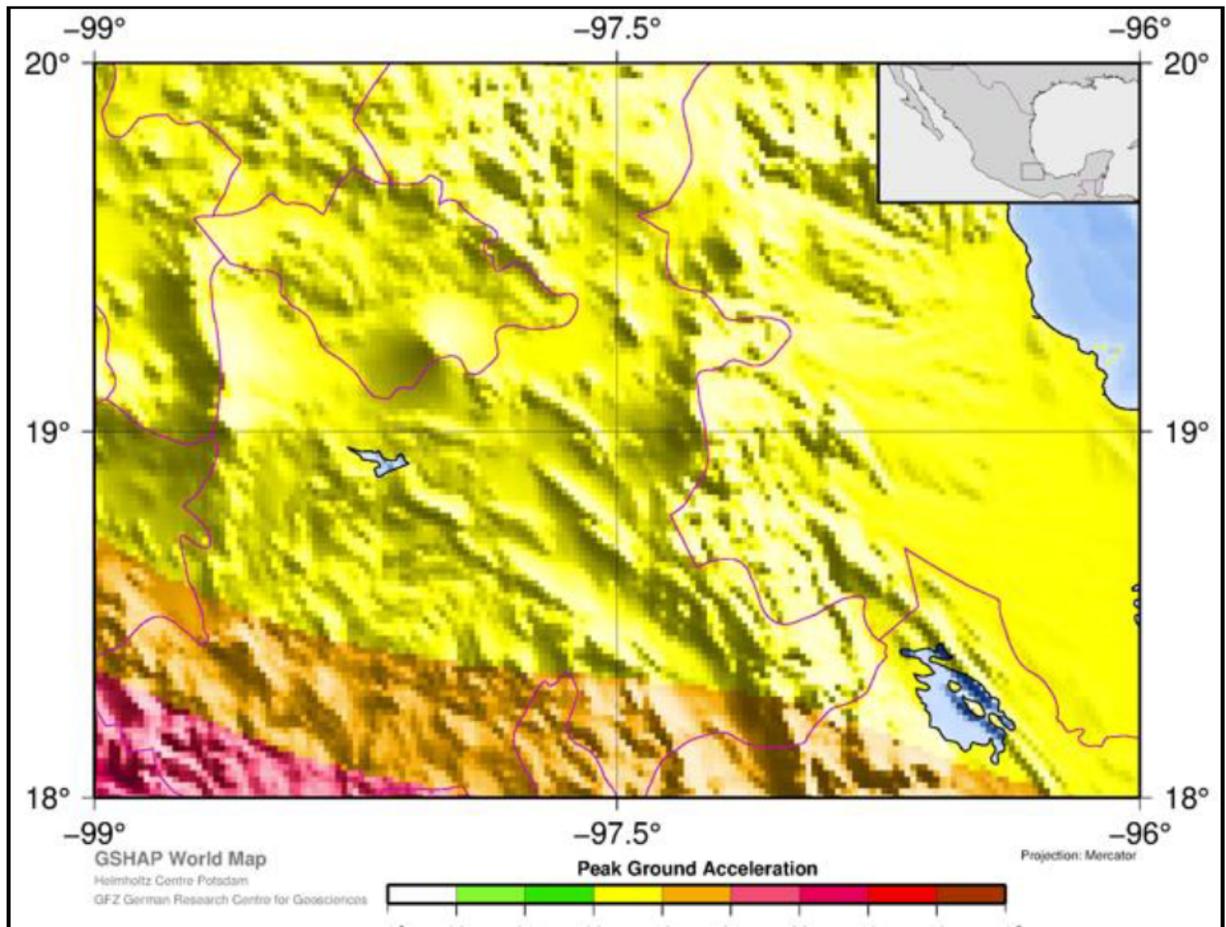


Figura IV-26 Mapa de global seismic hazard map²⁷

El área se encuentra predominantemente en la zona C, sin embargo, la porción sur se ubica dentro de la zona "B" de la zonificación de peligro sísmico que se caracteriza por sismos de menor frecuencia, con una aceleración del terreno menor a 70% del valor de la gravedad, con un nivel de riesgo bajo y un factor de 0.14 para el diseño y construcción de obras civiles sismo resistentes.

²⁷ http://gmo.gfz-potsdam.de/pub/GSHAP_Map_Online/gshap_map_online_frame.html

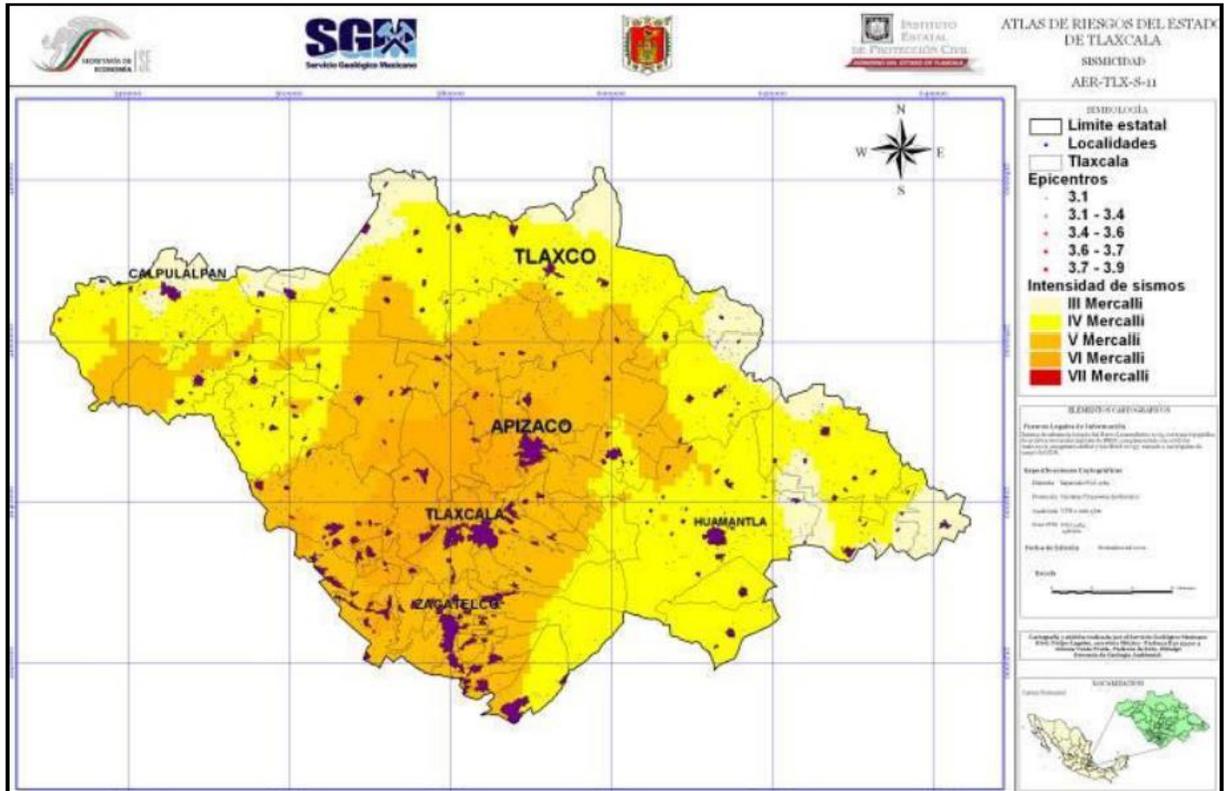


Figura IV-27 Distribución de la intensidad sísmica en el Estado de Tlaxcala.

El mapa anterior para todo el estado, con base en el registro histórico nacional (CENAPRED, 2005) muestra que el estado en su mayor parte se localiza dentro de una isosista de grado VI de la escala Mercalli por lo que el peligro sísmico en el estado tiene una intensidad media.

Según el Atlas de Riesgos del Estado de Tlaxcala²⁸, el Estado es afectada principalmente por los epicentros existentes en el Estado de Puebla, hay 172 epicentros registrados, de los cuales 78 presentan magnitud de 3.6-4.6, generalmente estos sólo producen vibración en el estado, sobre todo en las localidades cercanas a Puebla, en el caso de Cuapulalpan esta localidad experimenta vibraciones procedentes del Volcán Popocatepetl, aunque estas todavía no causan estragos sólo ha habido agrietamiento en paredes de escuelas, aunque este factor también está relacionado al asentamiento del suelo.

Puebla es una zona sísmica. El estado ha sido epicentro de terremotos y es cercano a otra zona con mayor sismicidad. Con información basada en reportes periodísticos, recopilamos los sismos que mayormente han afectado al municipio de Puebla, siendo los terremotos más recordados por el daño que causaron el ocurrido el 15 de junio 1999 y el del 19 de septiembre de 2017.

²⁸ http://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFAtlasEstatales/TLAXCALA_2006.pdf

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

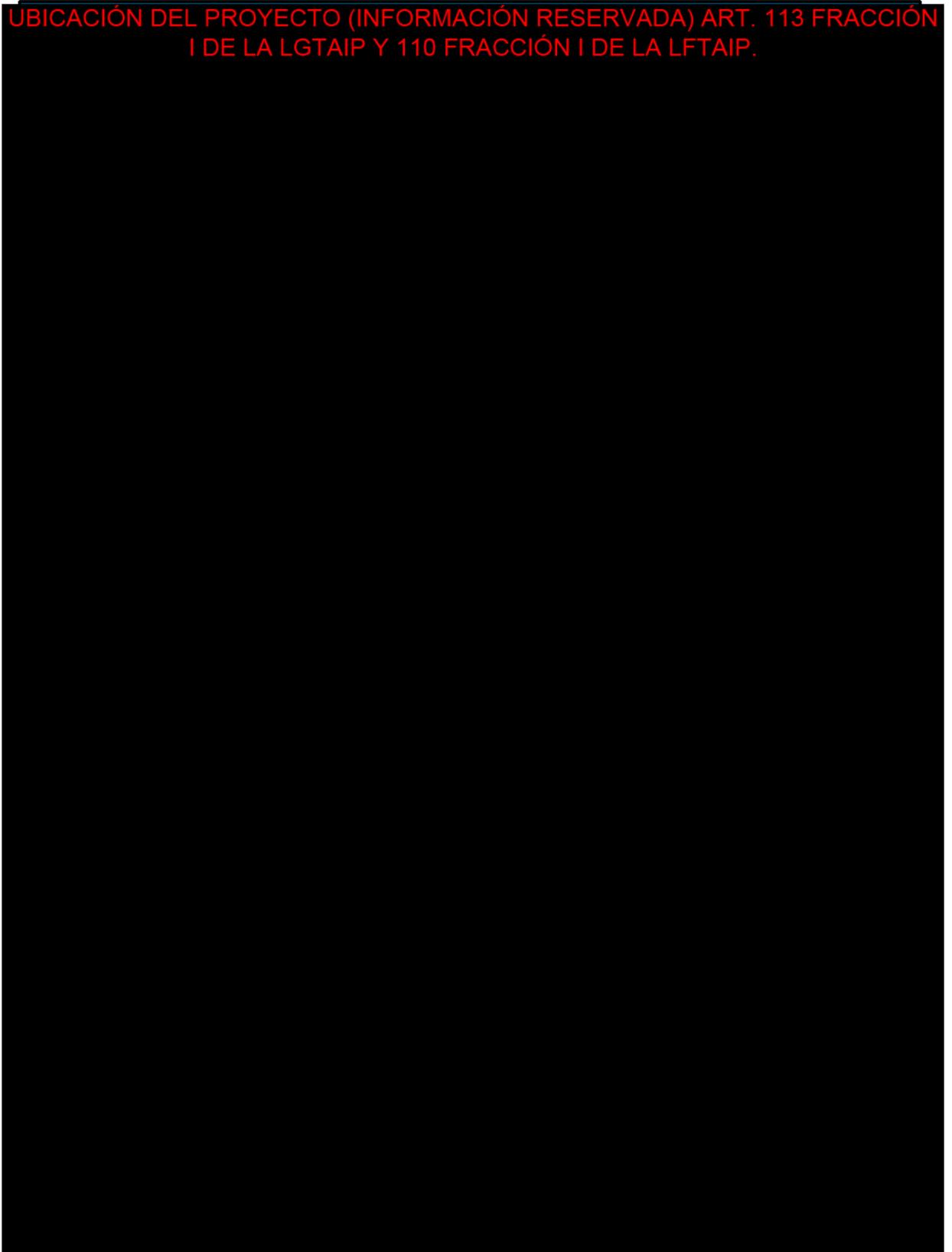


Figura IV-28 Epicentros localizados en el estado de Puebla.
Fuente: Catálogo sísmico del Servicio Sismológico Nacional (SSN), 2021.

Según el Atlas de Riesgos de Puebla, en los recorridos realizados en campo y con información proporcionada por gente de Protección Civil de Puebla, se verificaron las estructuras que habían sufrido daño durante el Sismo de 19 de septiembre de 2017, comprobando que la mayoría de las estructuras que sufrieron algún tipo de daño son construcciones antiguas (1500-1600), las cuales se concentran en el centro del municipio.

III.3.2 Corrimientos de tierra.

Son movimientos de una masa de materiales térreos pendiente abajo, sobre una o varias superficies de fallas delimitadas por la masa estable o remanente de una ladera.

El nivel de peligro por la pendiente natural, define la medición cualitativa del potencial de deslizamientos de laderas.

Este potencial puede permanecer inactivo hasta que un agente natural lo active o bien; la acción antrópica modifique el estado de equilibrio natural de una ladera.

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, en base a un análisis realizado por el Mapa Nacional de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas CENAPRED (2020), la superficie del área de estudio se ubica dentro de categorías de susceptibilidad de deslizamientos muy baja a media, ubicando las áreas con mayor nivel de riesgo a deslizamientos en la parte Norte, Este y Sur, cabe señalar que el área de proyecto se encuentra dentro de zonas con muy bajo riesgo.

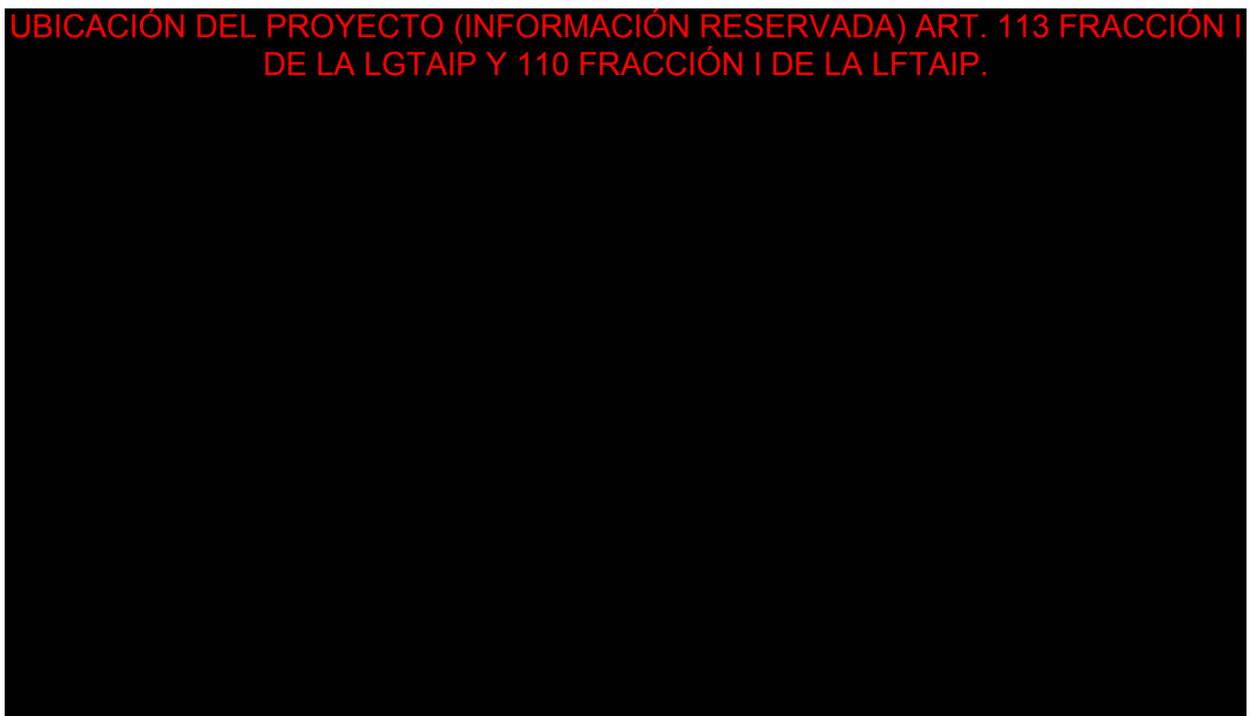


Figura III-20 Mapa Nacional por Inestabilidad de Laderas (CENAPRED, 2020).

III.3.3 Derrumbamientos o hundimientos

La inestabilidad de laderas, flujos, caídos o derrumbes de roca se manifiestan como el rompimiento o pérdida de una porción de los materiales que constituyen una ladera y se deslizan pendiente abajo por la acción de la gravedad.

Para que ocurra un derrumbe se requiere de un movimiento abrupto de suelo y fragmentos aislados de rocas, que se originan en pendientes muy fuertes y acantilados, por lo que el movimiento es prácticamente de caída libre.

De acuerdo con la regionalización del CENAPRED (2022), para áreas con Hundimientos, el área de estudio no presenta información referente, del mismo modo, de acuerdo con el Atlas estatal Puebla y Tlaxcala, no se presenta información referente a riesgos de derrumbes o hundimientos dentro del área de estudio.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

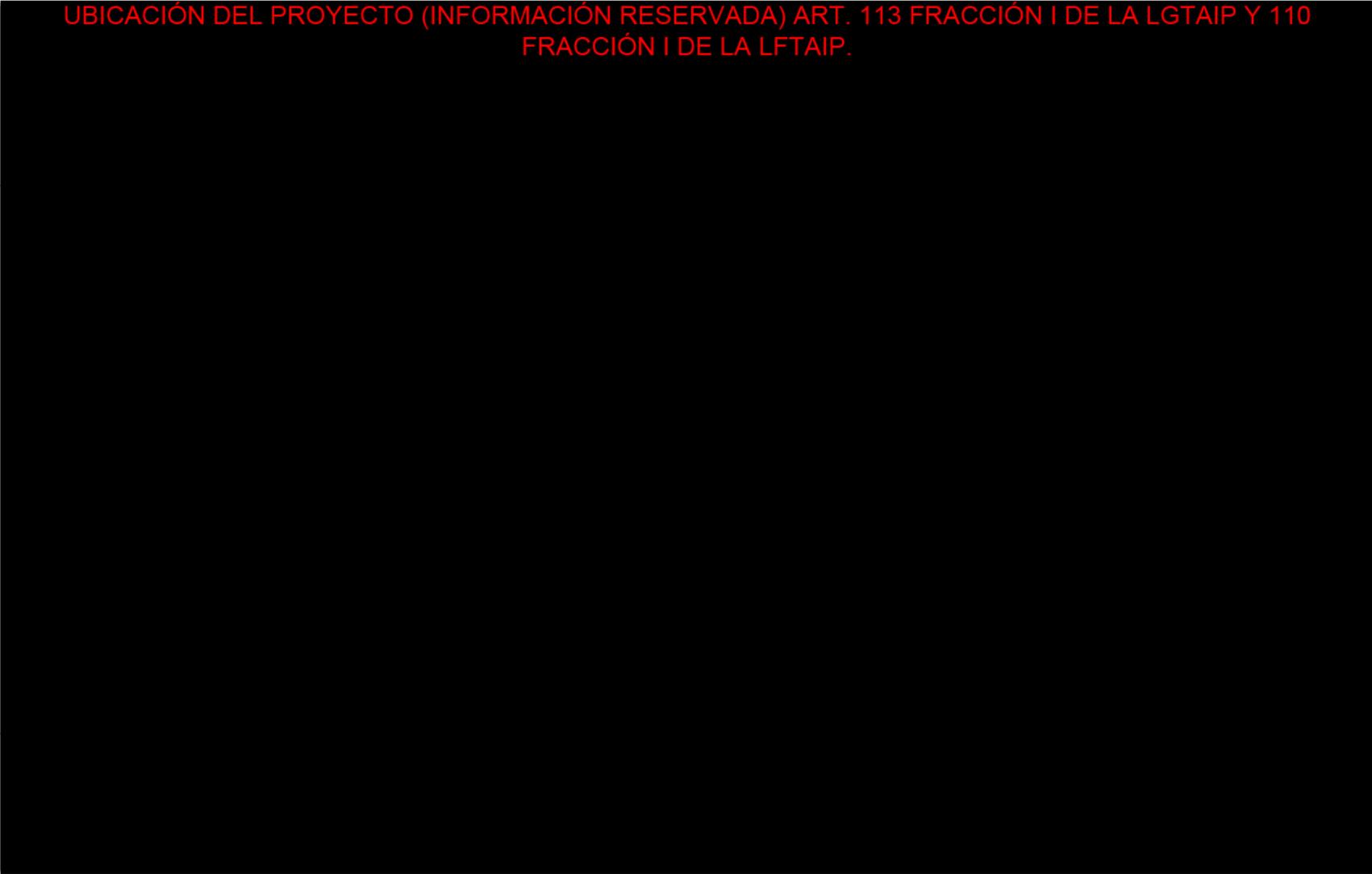


Figura IV-28 Mapa de riesgo de hundimientos.

III.3.4 Inundaciones

Dentro del área se encuentran las cinco zonas con riesgos de inundaciones según CENAPRED 2022²⁹, en su información vectorial, siendo el predominante de riesgo Alto con un 50.73%, seguido de riesgo Bajo con 26.78%, como se presenta en la siguiente tabla, así como la respectiva figura. Dicha susceptibilidad se manifiesta dado el relieve presente en la zona de estudio.

Tabla III-15 Porcentaje de Niveles de Riesgo por inundaciones presentes en el área de estudio.

Municipio	Riesgo	Área	%	Sup (Ha)	%
Acuamanala de Miguel Hidalgo	Muy Bajo	25.864	0.05%	4,388.672	9.29%
Chiautempan	Muy Bajo	425.682	0.90%		
Contla de Juan Cuamatzi	Muy Bajo	620.773	1.31%		
Domingo Arenas	Muy Bajo	36.136	0.08%		
La Magdalena Tlaltelulco	Muy Bajo	577.108	1.22%		
San Pablo del Monte	Muy Bajo	1,630.368	3.45%		
San Salvador el Verde	Muy Bajo	112.005	0.24%		
Santa Catarina Ayometla	Muy Bajo	363.417	0.77%		
Santa Cruz Quilehtla	Muy Bajo	277.709	0.59%		
Tenancingo	Muy Bajo	127.199	0.27%		
Teolochocho	Muy Bajo	192.411	0.41%		
Amamax de Guerrero	Bajo	516.695	1.09%	12,654.504	26.78%
Amozoc	Bajo	306.697	0.65%		
Apetatitlán de Antonio Carvajal	Bajo	340.572	0.72%		
Huejotzingo	Bajo	4,052.549	8.58%		
Juan C. Bonilla	Bajo	1,003.947	2.12%		
Ocoyucan	Bajo	1,337.514	2.83%		
San Martín Texmelucan	Bajo	4,659.256	9.86%		
Santa Isabel Xiloxotla	Bajo	115.035	0.24%		
Yauhquemehcan	Bajo	322.239	0.68%		
Ixtacuixtla de Mariano Matamoros	Medio	85.456	0.18%		
Papalotla de Xicohténcatl	Medio	576.649	1.22%	4,785.247	10.13%
San Andrés Cholula	Medio	565.482	1.20%		
San Pedro Cholula	Medio	248.046	0.52%		
Santa Cruz Tlaxcala	Medio	474.553	1.00%		
Santa Isabel Cholula	Medio	402.936	0.85%		
Tepeyanco	Medio	273.388	0.58%		
Tetla de la Solidaridad	Medio	1,971.489	4.17%		
Tzompantepec	Medio	187.249	0.40%		
Apizaco	Alto	1,894.148	4.01%		
Atlangatepec	Alto	54.707	0.12%		
Coronango	Alto	2,510.188	5.31%	23,975.621	50.73%
Cuautlancingo	Alto	3,257.223	6.89%		
Puebla	Alto	13,948.749	29.52%		
San Juan Huactzinco	Alto	0.354	0.00%		
San Lorenzo Axocomanitla	Alto	110.988	0.23%		
Tepetitla de Lardizábal	Alto	458.488	0.97%		
Tlaxcala	Alto	1,740.777	3.68%		
Tlaltenango	Muy Alto	50.089	0.11%		
Xicohtzinco	Muy Alto	555.185	1.17%		
Zacatelco	Muy Alto	849.517	1.80%		
Total		47,258.834	100.00%	47,258.834	100.00%

²⁹ <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/>

Riesgo	Área	%
Muy Bajo	4,388.672	9.29%
Bajo	12,654.504	26.78%
Medio	4,785.247	10.13%
Alto	23,975.621	50.73%
Muy Alto	1,454.790	3.08%
	47,258.834	100.00%

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

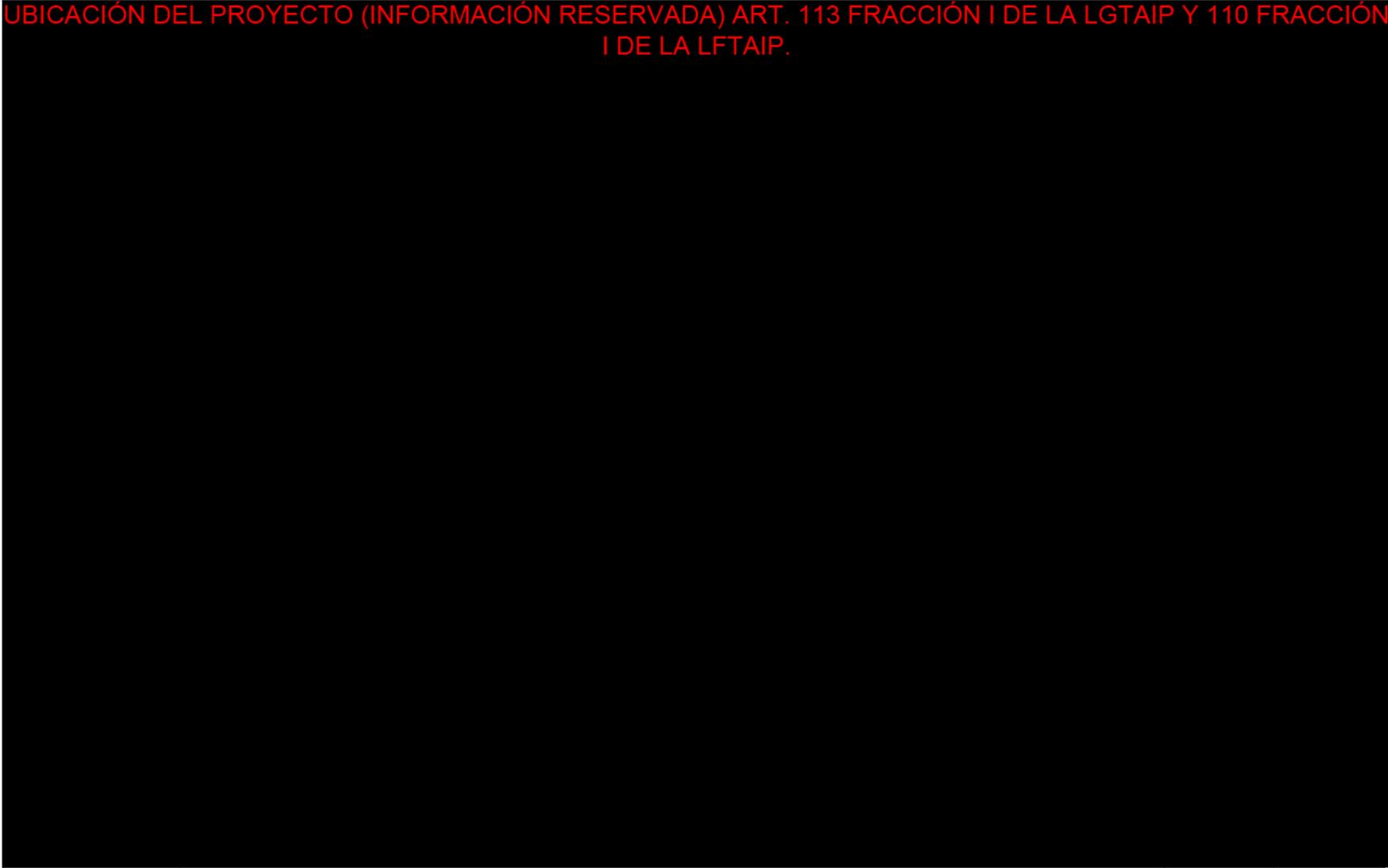


Figura III-21 Ubicación del área de proyecto dentro del Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED 2022 (Riesgo por Presencia de Ciclones Tropicales).

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

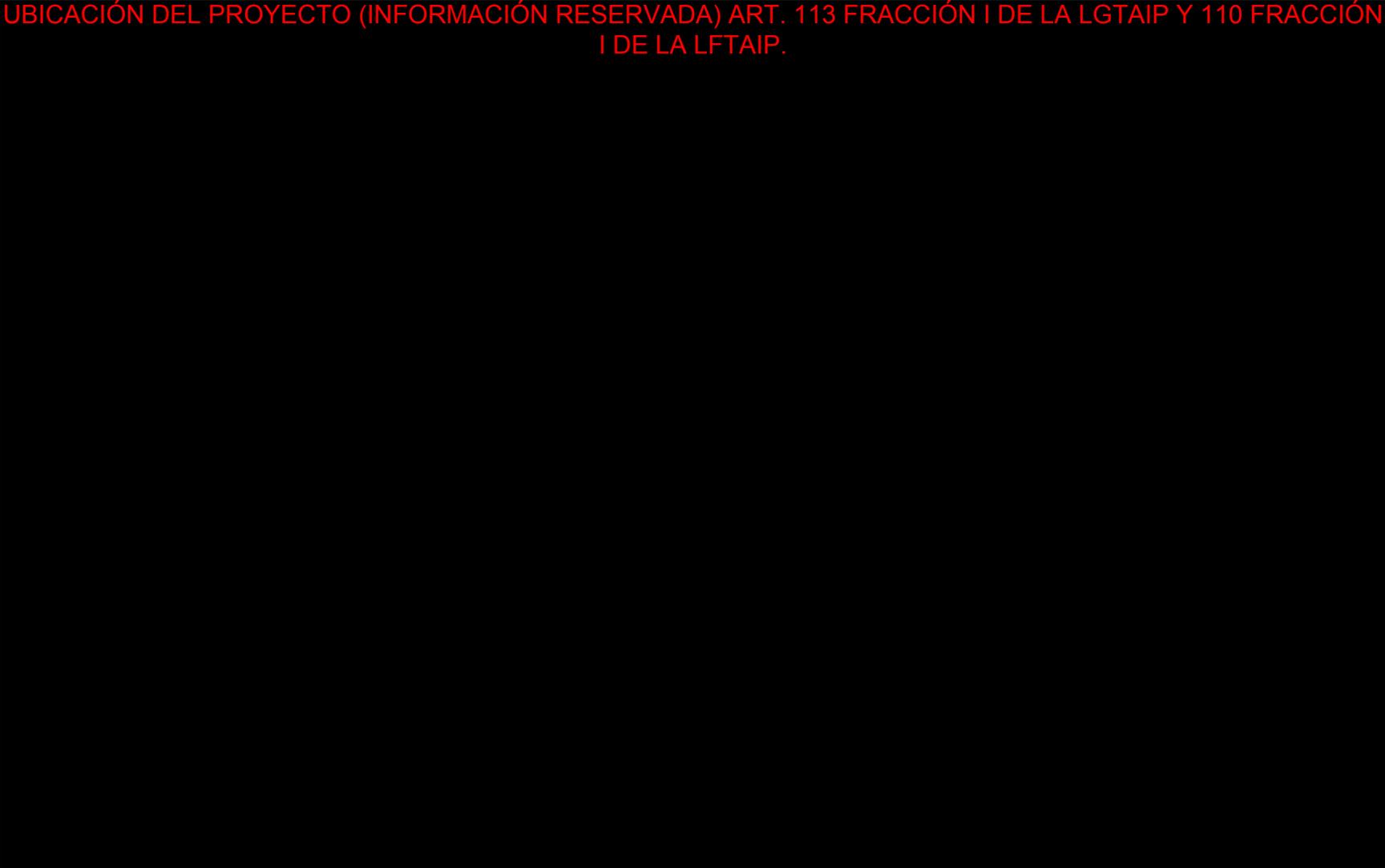


Figura III-22 Ubicación del área de estudio dentro del Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED 2022 (Riesgo por Peligro de Inundación).

III.3.5 Pérdidas de suelo debido a la erosión.

Dentro del área de estudio se presentan dos tipos de erosión, siendo los de tipo:

Erosión Antrópica: Es el proceso acelerado de remoción de suelo por la destrucción de la vegetación natural que lo protege de la acción de las aguas lluvia.

Erosión Hídrica: Es un proceso que implica la pérdida de la capacidad productiva de las tierras agrícolas, por parte de la acción del agua que cae o se mueve sobre un terreno con condiciones favorables.

El tipo de erosión con más superficie en el área es la de tipo hídrica, leve, en forma laminar.

Se presenta en la siguiente figura, así como la tabla correspondiente lo mencionado

Tabla III-16 Tipos de erosión presentes en el Área de Estudio

Clave	Tipo de Erosión	Nivel	Forma	Superficie ha	%
AH	Asentamientos humanos			18,847.072	39.88%
HL1	Hídrica	Leve	Laminar	12,970.623	27.45%
ZU	Zonas urbanas			11,202.947	23.71%
SE	Sin erosión aparente			1,850.237	3.92%
HL2	Hídrica	Moderado	Laminar	1,791.204	3.79%
HL3	Hídrica	Fuerte	Laminar	256.911	0.54%
H2O	Cuerpo de Agua			131.430	0.28%
A	Antrópica	N/a	N/a	112.600	0.24%
HL4	Hídrica	Grave	Laminar	48.195	0.10%
HC3	Hídrica	Fuerte	Cárcavas	47.613	0.10%
Total				47,258.832	100.00%

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

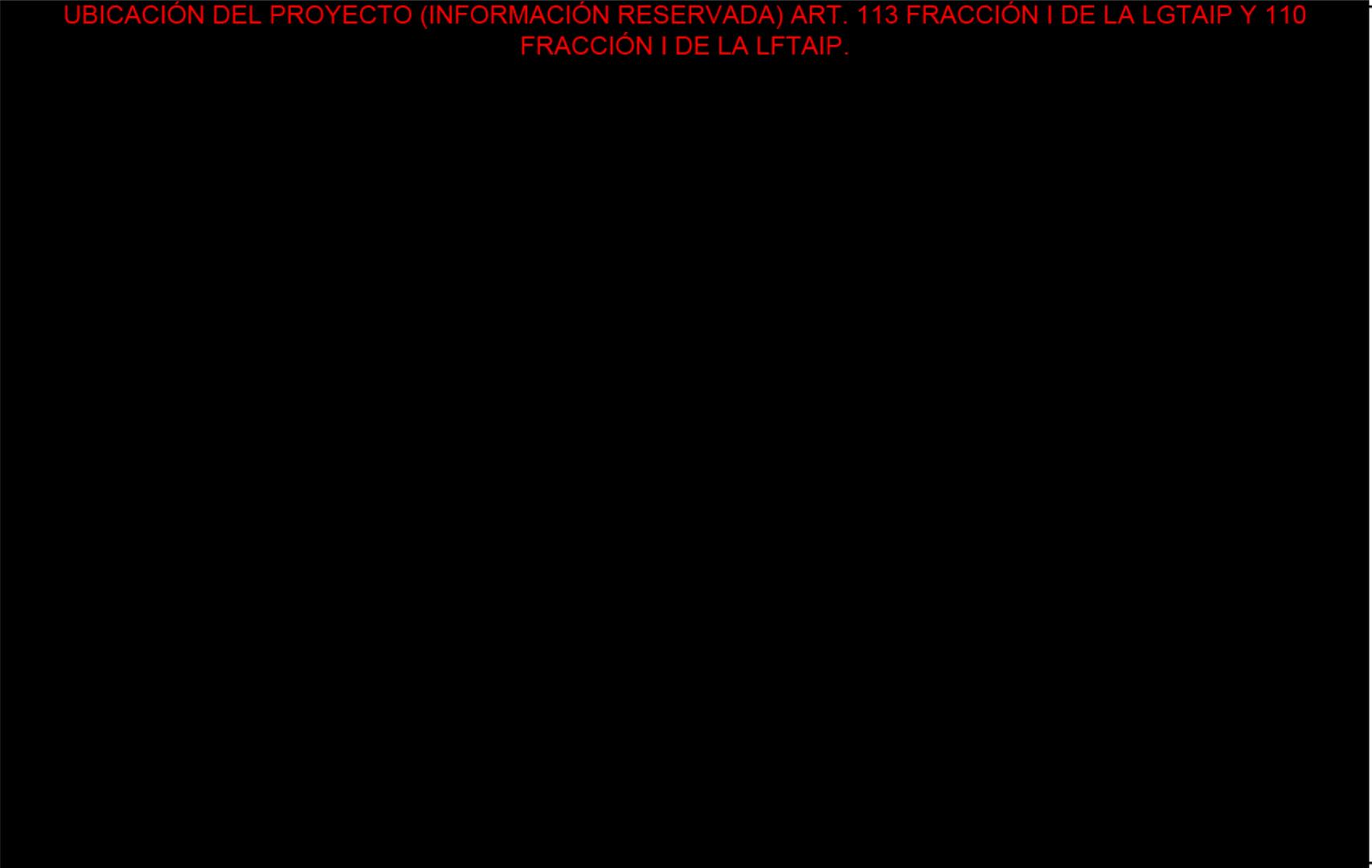


Figura III-23 Tipos de erosión presentes en el área de estudio.

III.3.6 Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos y erosión.

No se encontró evidencia de información sobre la contaminación a corrientes o cuerpos de agua de carácter intermitente o perenne dentro del área de estudio. Así mismo, el proyecto no propiciará en ninguna de sus etapas, afectaciones a la estructura hidrológica de la zona.

III.3.7 Riesgos radiológicos.

No hay evidencia de que se utilicen materiales radiológicos en las instalaciones del proyecto.

III.3.8 Huracanes (Ciclones tropicales).

Dentro del área no se encuentran zonas con riesgos de Ciclones tropicales según CENAPRED 2022, en su información vectorial, ubicando el área de estudio dentro de zonas de muy bajo riesgo.

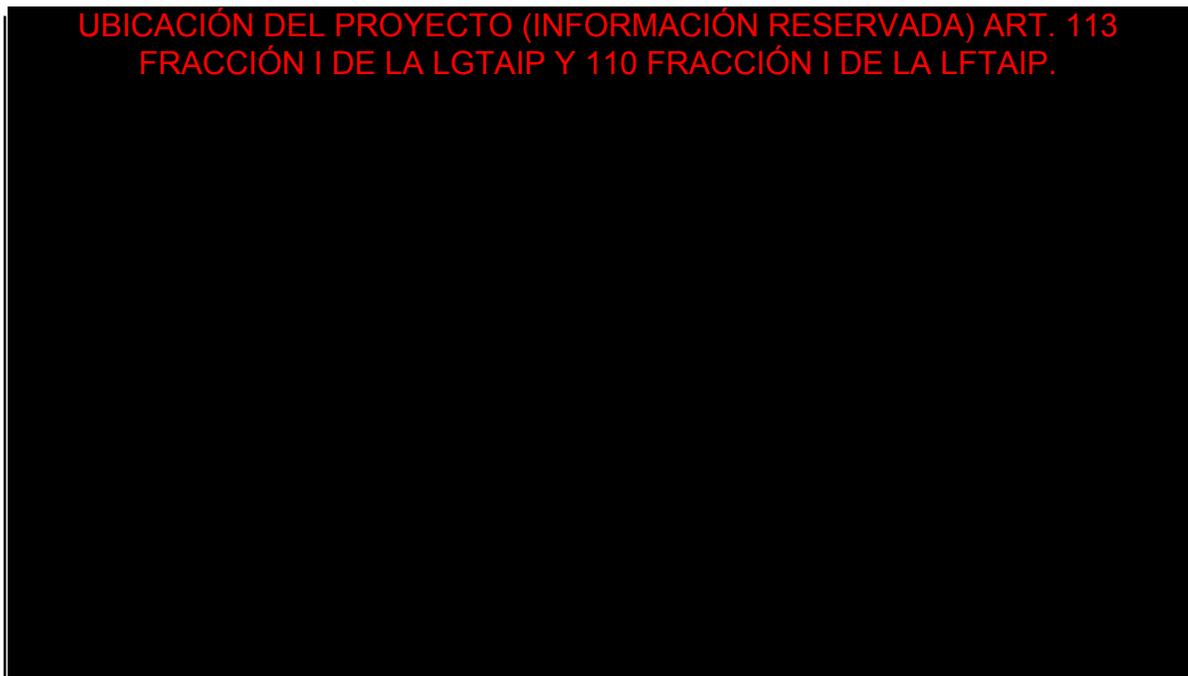


Figura III-24 Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales a nivel municipal (1949 – 2020).

III.3.9 Vulcanología.

Como se menciona en el apartado de Provincias Fisiográficas, el área de estudio se ubica dentro del Eje Neovolcánico, apartado descrito a detalle.

Cercanos al Área de Proyecto se ubican tres volcanes, los cuales se describen a continuación:

Popocatépetl.

Categoría: 1

Tipo: Estratovolcan (Tipo de volcán cónico y de gran altura, compuesto por múltiples estratos o capas de lava endurecida que alternan con capas de piroclastos. Se forman por la alternancia de momentos de actividad explosiva con otros de emisión de coladas de lava fluida.)

Tipo de erupción: Plinianas, vulcaneanas.

- **Erupción Pliniana:** Es una proyección violenta y explosiva de gases en forma de columna, asociada a la rápida y continua emisión de un gran volumen de pómez, con una elevación de al menos 20km sobre el nivel del cráter.

- **Erupción Vulcaniana:** Es una explosión volcánica violenta, frecuentemente relacionada con la interacción del magma con agua (Freatomagmática), causando una fina fragmentación en el magma; Esta interacción junto con la fragmentación produce una gran cantidad de vapor, cenizas, bloques y bombas. Las erupciones volcánicas del Irazú (1963-1965) fueron de este tipo.

Nivel de Riesgo (CENAPRED): Riesgo Moderado-Bajo por Lahares³⁰, bajo nivel por erupciones.

³⁰ Flujo de sedimento y agua que se moviliza desde las laderas de volcanes.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

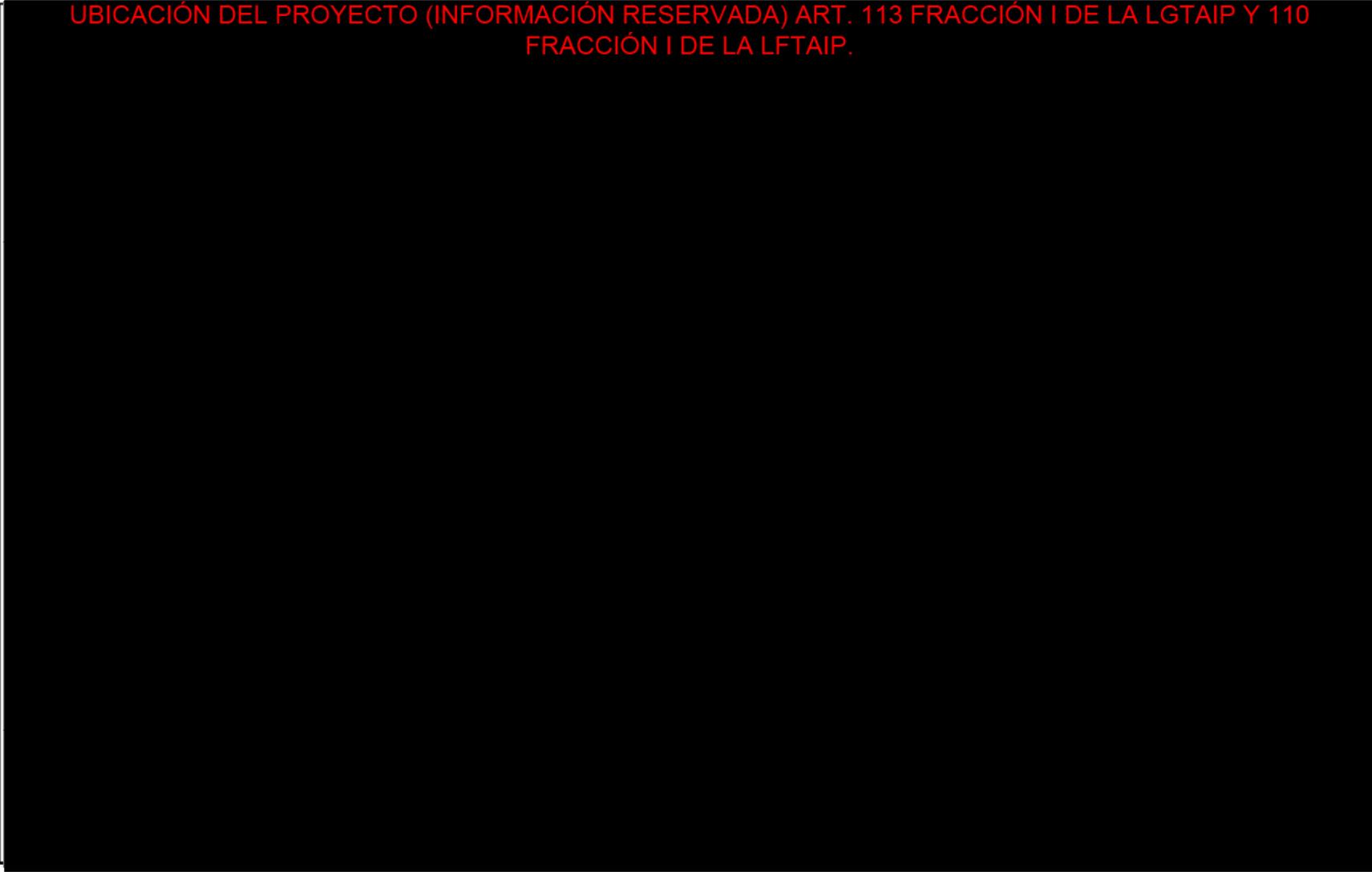


Figura III-25 Derrame de lava del Volcán Popocatépetl.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

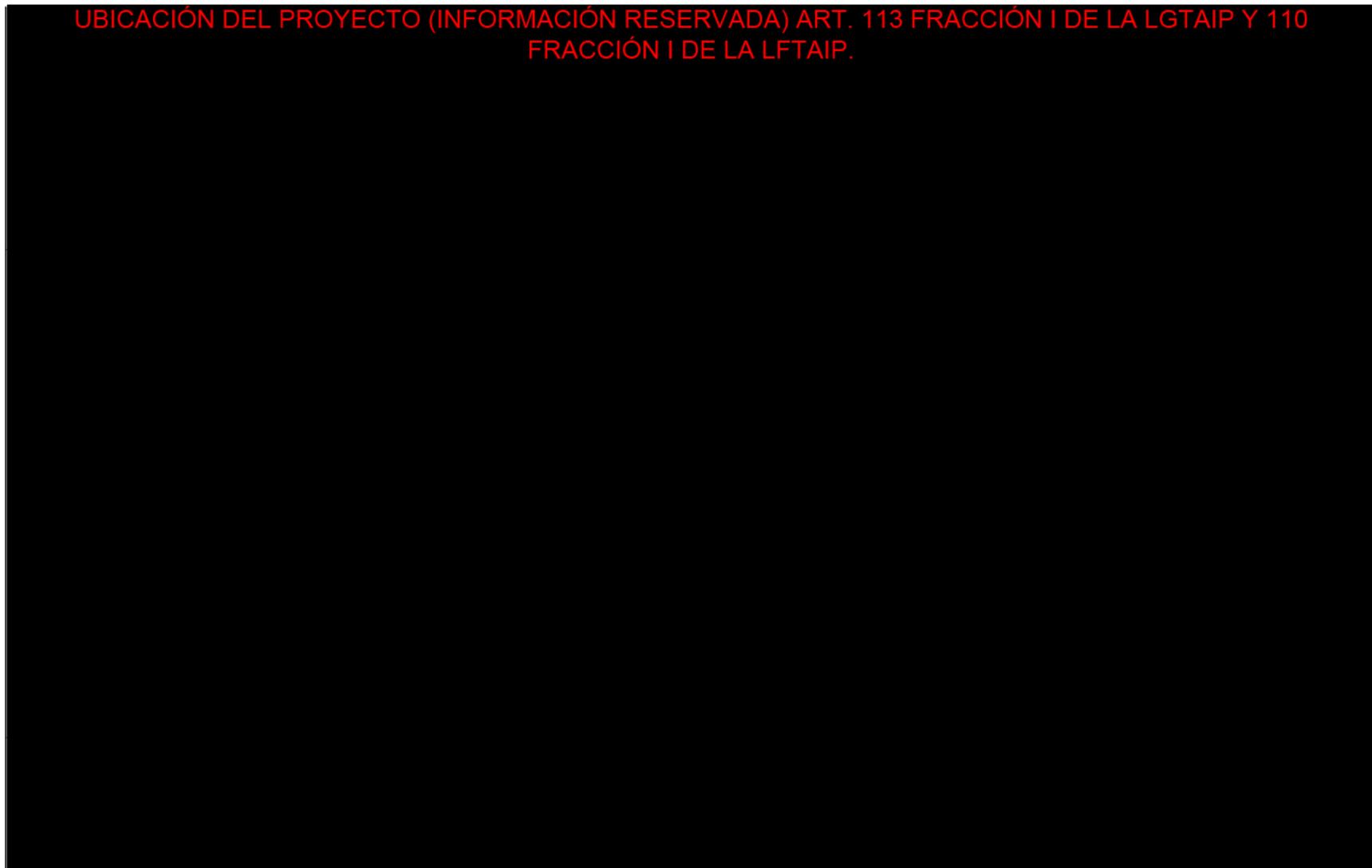


Figura III-26 Peligro por flujo de material volcánico del Volcán Popocatepetl.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

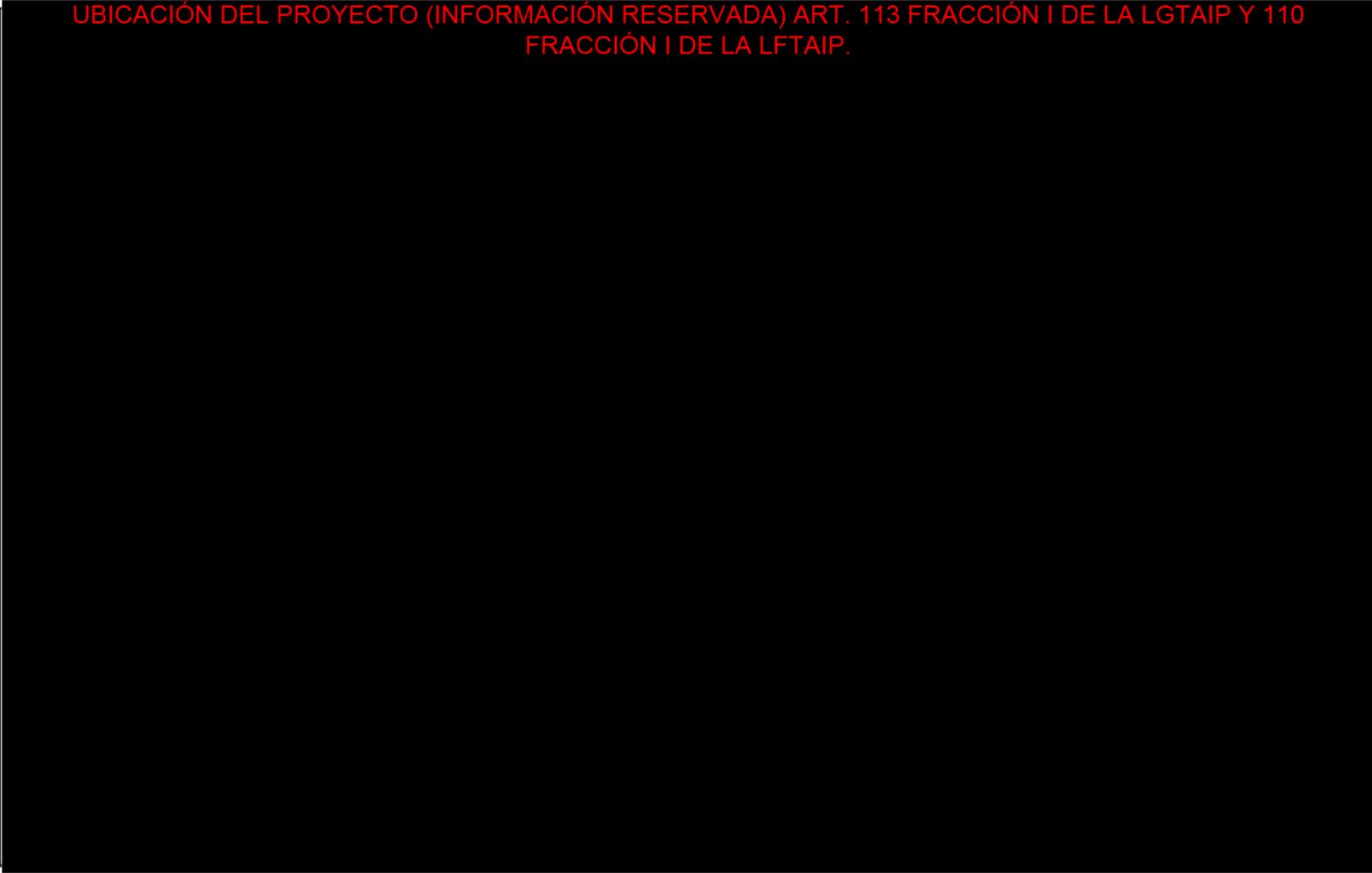


Figura III-27 Caída de ceniza volcánica del Volcán Popocatepetl.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

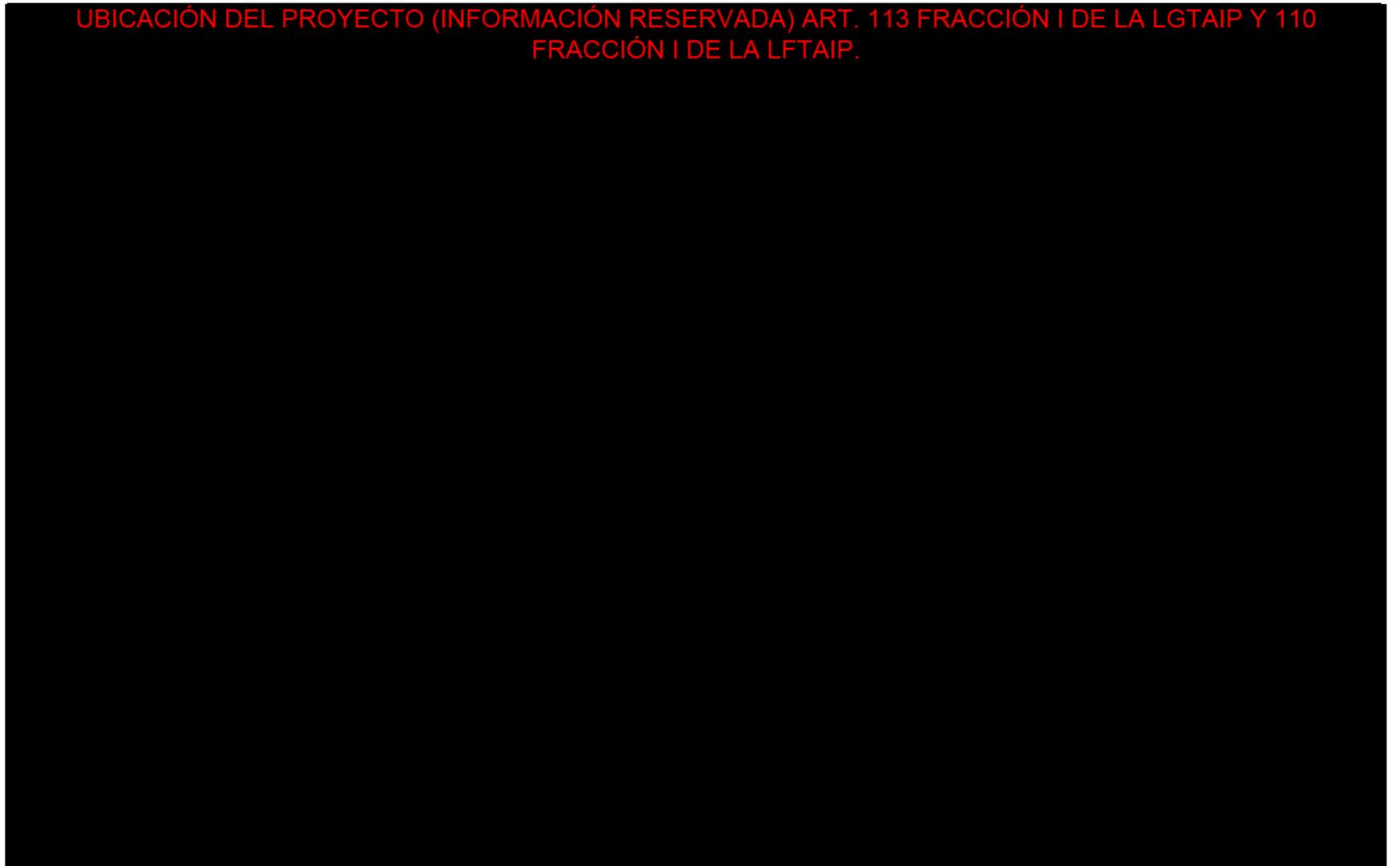


Figura III-28 Escenario de probabilidad de Lahares del Volcán Popocatépetl.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

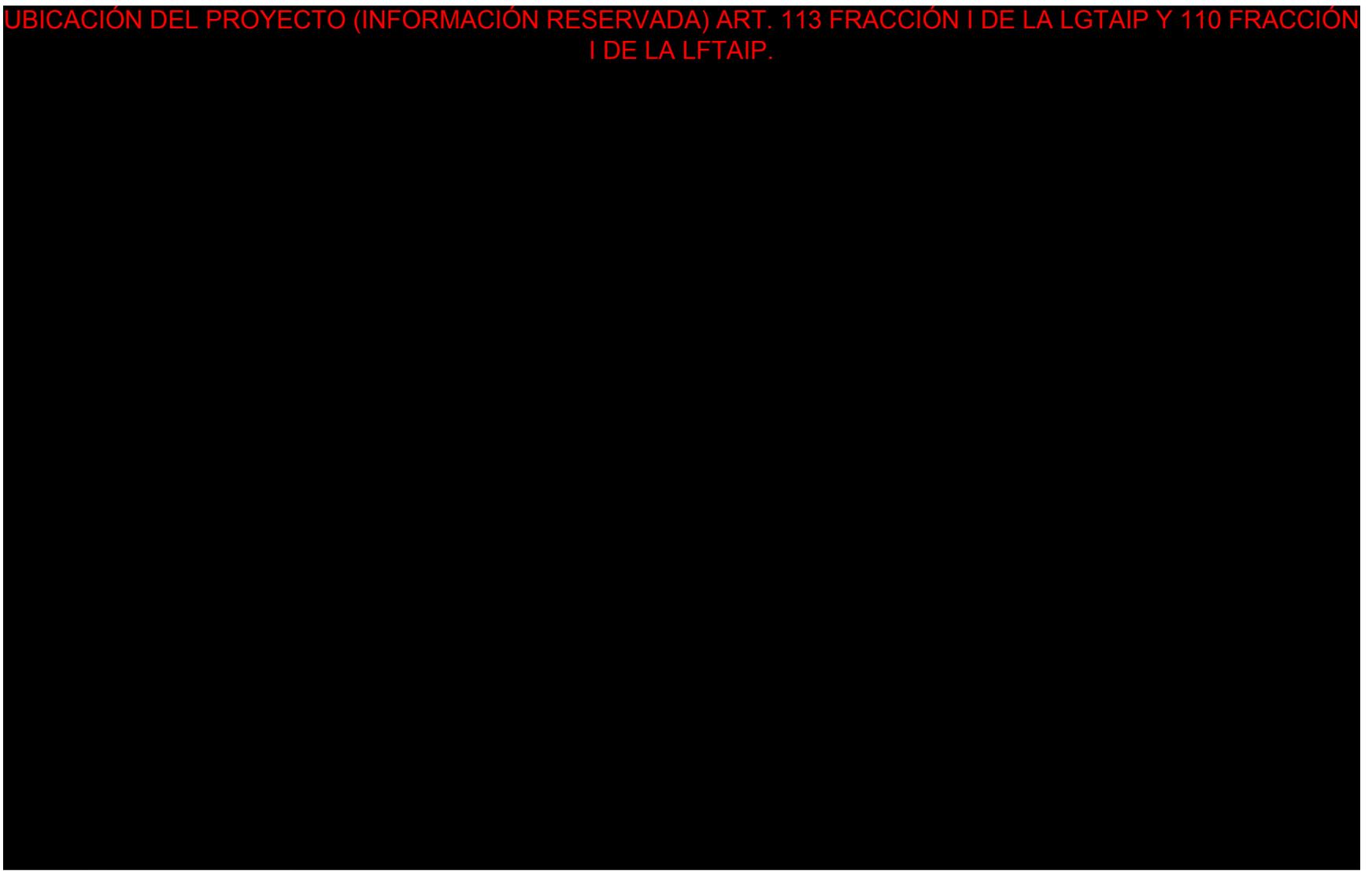


Figura III-29 Areas de peligro por flujos de lodo e inundaciones.

Iztaccíhuatl.

Categoría: 5

Tipo: Estratovolcan (Tipo de volcán cónico y de gran altura, compuesto por múltiples estratos o capas de lava endurecida que alternan con capas de piroclastos. Se forman por la alternancia de momentos de actividad explosiva con otros de emisión de coladas de lava fluida.)

Tipo de erupción: Explosivas

- **Erupción Explosiva:** produce nubes de ceniza volcánica enormes. Trozos del volcán salen volando a la atmósfera.

Nivel de Riesgo (CENAPRED): Sin Información disponible.

La Malinche

Categoría: 3

Tipo: Estratovolcan (Tipo de volcán cónico y de gran altura, compuesto por múltiples estratos o capas de lava endurecida que alternan con capas de piroclastos. Se forman por la alternancia de momentos de actividad explosiva con otros de emisión de coladas de lava fluida.)

Tipo de erupción: Freáticas, explosivas

- **Erupción Freática:** Es aquella que ocurre cuando el magma de un volcán, cuya temperatura es extrema (600 °C-1170 °C), se pone en contacto con el suelo o una superficie que contiene agua, la cual se evapora rápidamente causando una explosión de vapor, agua, ceniza, piedras, etc.
- **Erupción Explosiva:** Produce nubes de ceniza volcánica enormes. Trozos del volcán salen volando a la atmósfera.

Nivel de Riesgo (CENAPRED): Riesgo Moderado-Bajo por Lahares³¹, bajo nivel por erupciones.

Se presenta en las Siguiente Figuras la Información Señalada.

³¹ Flujo de sedimento y agua que se moviliza desde las laderas de volcanes.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

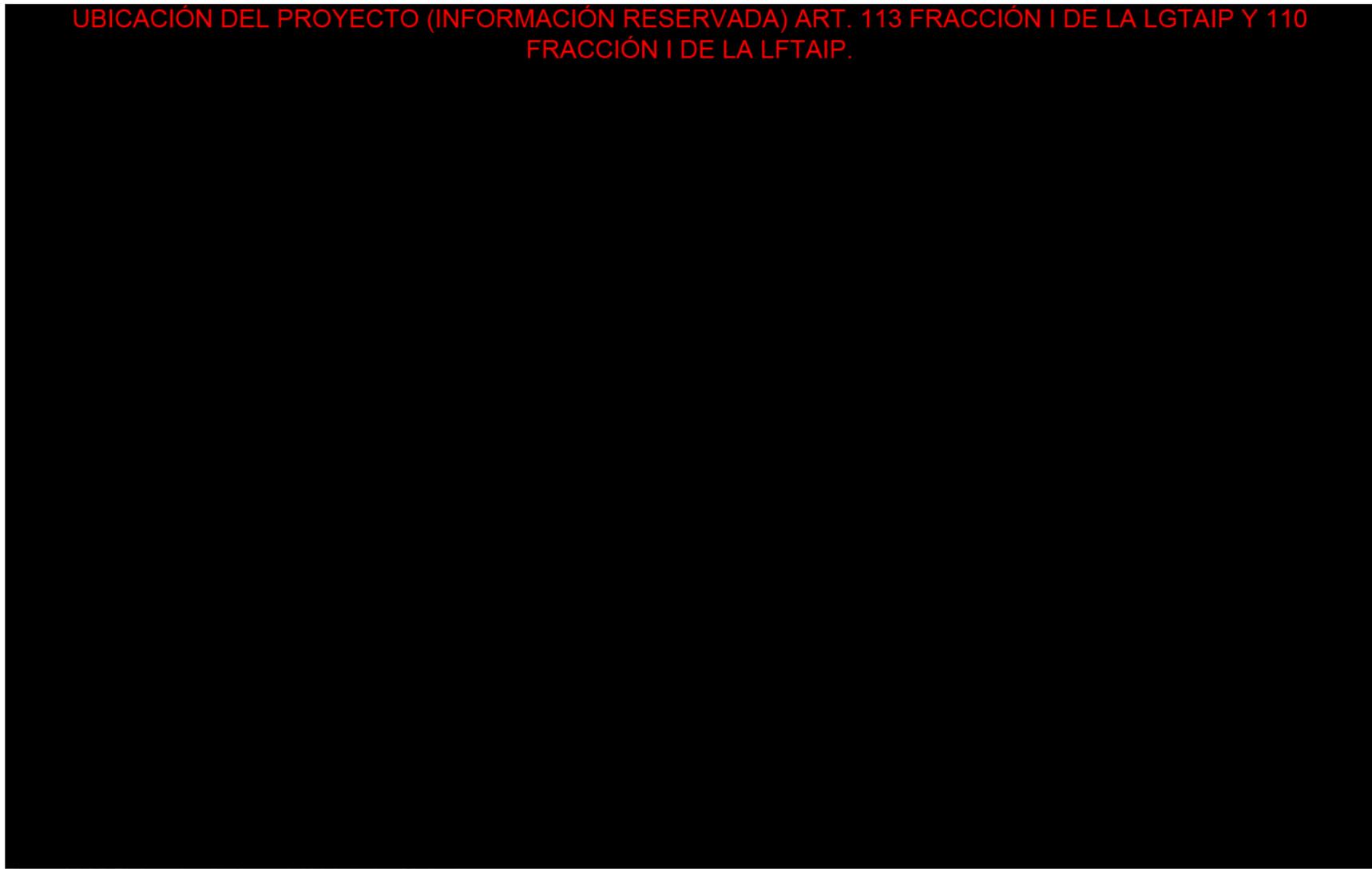


Figura III-30 Flujos piroclásticos del Volcán La Malinche.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

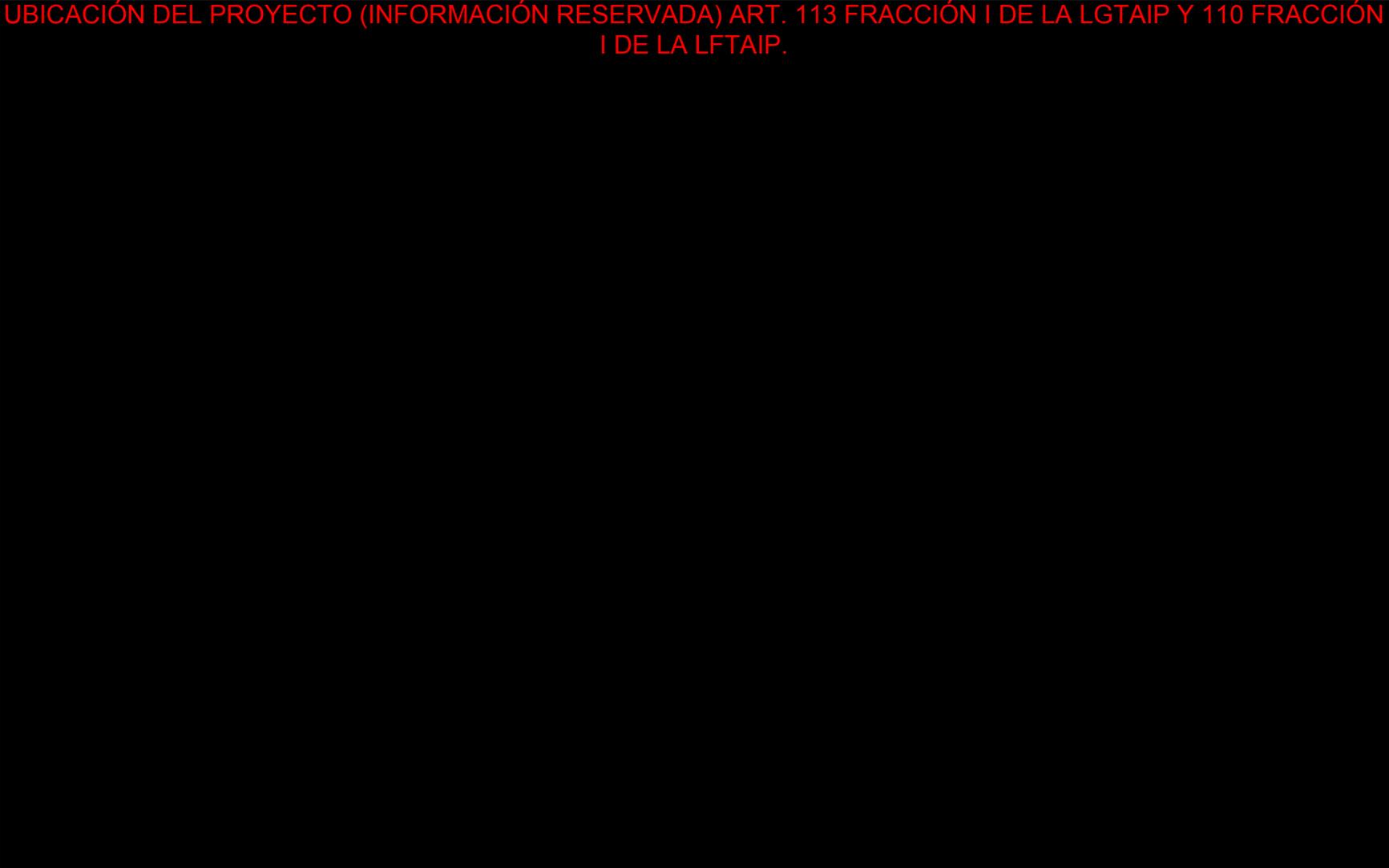


Figura III-31 Lahares del Volcán La Malinche.

III.3.10 Vientos dominantes.

Los vientos de mayor intensidad en México son los que se producen durante los huracanes; por tanto, las zonas costeras, y en particular las que tienen una incidencia más frecuente de huracanes, son las que están expuestas a un mayor peligro por efecto del viento. Sin embargo, otros fenómenos atmosféricos son capaces de producir fuertes vientos, por lo que aún en el interior del territorio existen zonas con peligro de vientos intensos (CENAPRED, México).

En el estado de Puebla se localiza en la zona intertropical, donde prevalece los vientos alisios y temperaturas altas (>29°C), de este modo los vientos alisios, que en general viajan del noreste al suroeste, son húmedos en esta región del país debido a su paso por el Golfo de México, lo que ocasiona precipitaciones altas en el noreste, este y sureste del estado (CONABIO, 2011). Los vientos dominantes en el estado de Tlaxcala provienen del sureste durante el otoño e invierno y del noreste en primavera y verano (Fernández y López-Domínguez, 2005).

En el ÁREA DE ESTUDIO se registraron velocidades medias de viento mensual que oscilan entre los 9.2 km/h y los 12.9 km/h, de la misma manera se obtuvieron ráfagas máximas de viento de 44.4 km/h registradas en el mes de enero, los datos graficados fueron obtenidos de la estación meteorológica Puebla Aeropuerto de marzo de 2011 a junio de 2022 (WINDFINDER, 2022³²).

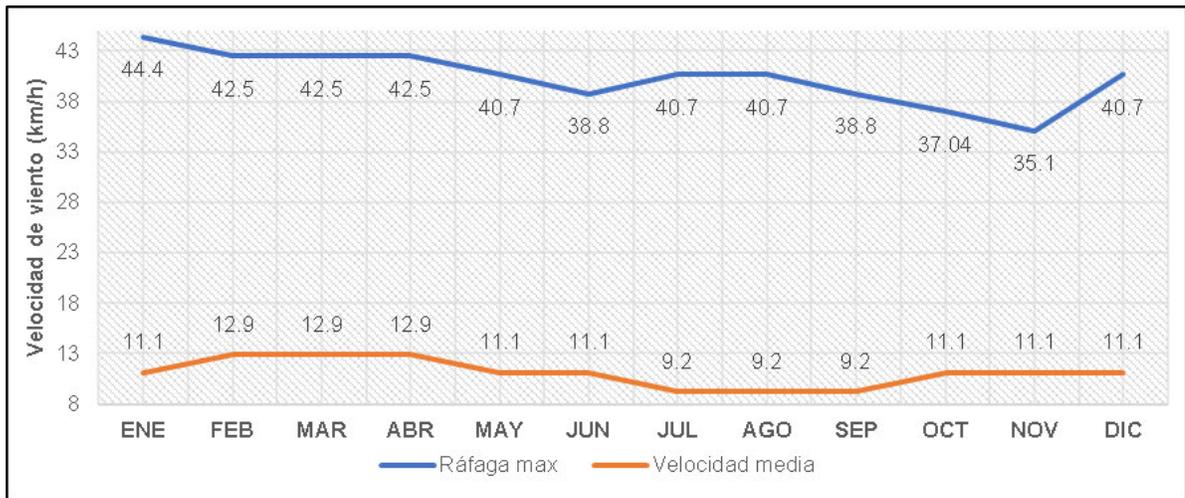


Figura III-32 Velocidades medias de viento y ráfagas máximas mensual registradas para el ÁREA DE ESTUDIO.

En cuanto a la distribución del viento en el área, durante el año la mayor parte del viento se registra con velocidades de 1.8 a 12.9 km/h, así mismo, en porcentajes menores se registran velocidades de 12.9 a 40.7 km/h. Cabe mencionar que la mayor parte del viento entra del norte a velocidades de 1 a 12.9 km/h y del sur a velocidades de 1 a 40.7 km/h.

³² https://es.windfinder.com/windstatistics/puebla_aeropuerto

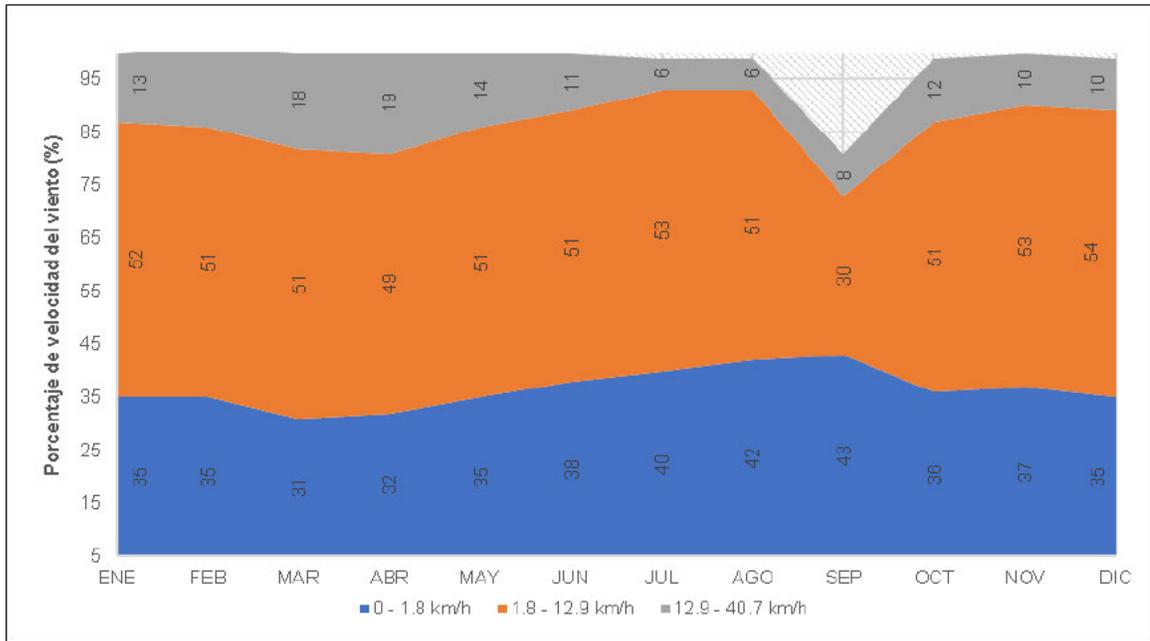


Figura III-33 Distribución del viento en el área.

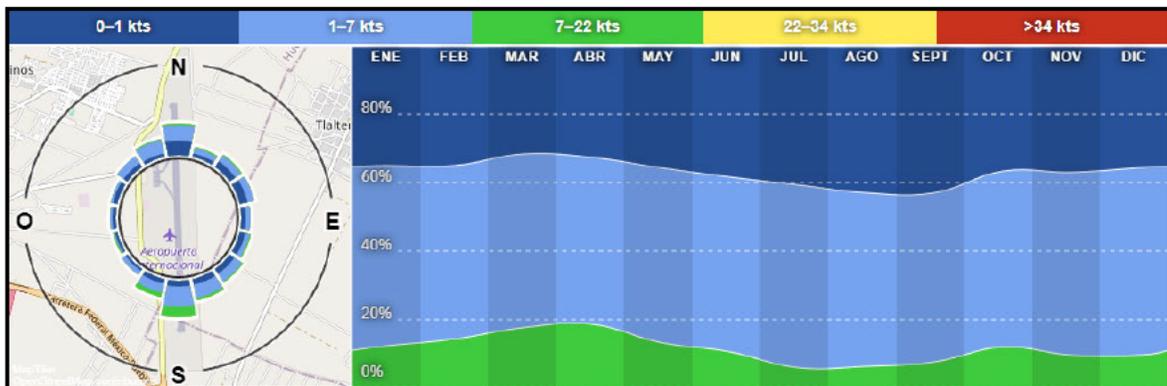


Figura III-34 Dirección del viento en el área.

III.3.11 Heladas.

En Puebla existen dos periodos al año en los que se presentan heladas, el primero es de enero a marzo con un promedio máximo de 3.4 días y un promedio mínimo de 0.43 días, el segundo periodo de heladas es de septiembre a diciembre con un promedio al máximo de 7.5 días y mínimo 0.23 días (H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla, 2013). Las heladas en el estado de Tlaxcala son escasas, solo en las zonas altas se presentan hasta 10 heladas al año, principalmente en la zona noroeste (Subdirección de Geología, 2006).

El área se sitúa en zonas que presentan días con heladas de 61 a mayor de 120 días, ubicando en áreas con índices de días con heladas medio y alto. (CENAPRED, 2022³³).

³³ <http://www.atlasmunicipalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/>

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

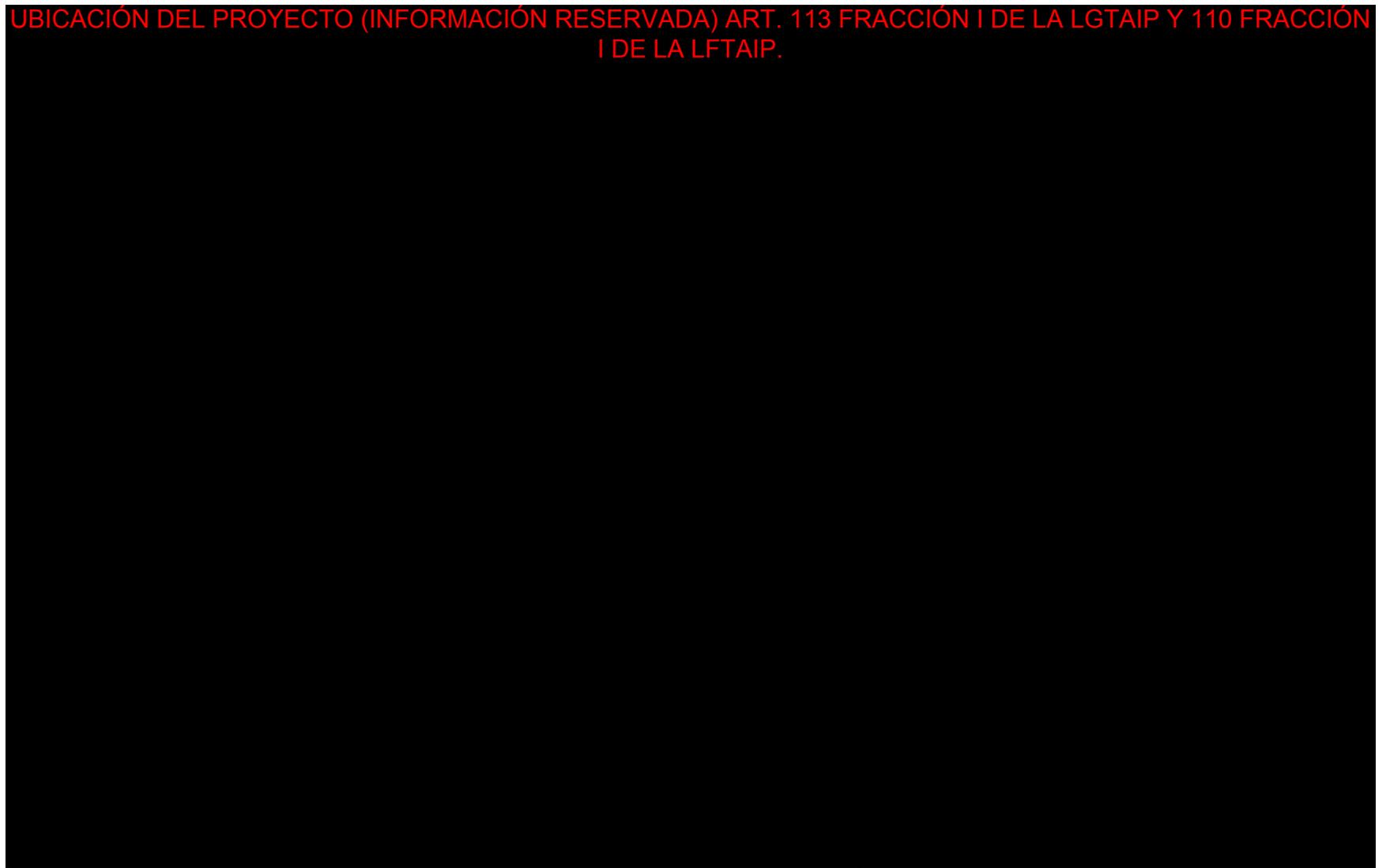


Figura III-35 Ubicación del área de proyecto dentro del Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED 2022 (Índice de días con Heladas).

III.3.12 Historial epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área del proyecto.

Antes del Covid-19, la región de Puebla-Tlaxcala tuvo en su historia otras grandes enfermedades en la época de la conquista, tales como la viruela, el sarampión, salmonella entérica, parotiditis, el tifo, la tosferina, el cólera y la fiebre amarilla; la mayoría traídas por españoles y esclavos llegados en barco en el siglo XVI.

Según la Coordinación Nacional de Protección Civil de México³⁴, la viruela apareció en América entre 1518 y 1520. Hizo escala en Cuba y enseguida alcanzó Veracruz. La viruela fue solo la primera de las plagas que trajeron los europeos al Nuevo Mundo.

Las epidemias que posteriormente afectaron a la población indígena fueron: sarampión (en 1531), 10 años más tarde uno de tabardillo o tifo, varicela (en 1538), Salmonela (en 1545), paperas (en 1550). En 1576 de nuevo el tabardillo y luego otra vez la viruela, el sarampión y, a finales de siglo, en 1596, una epidemia mixta de sarampión, parotiditis y tifo. Según estimaciones, ocasionaron una mortalidad de entre el 80 y el 95% de la población originaria.

El impacto de estas epidemias, aunado otras patologías importadas por los europeos como viruela, sarampión y "tabardillo" (tifus exantemático), así como la hambruna por plagas y sequías, fue tal que para 1572 se estimaba que un tercio de la población indígena había sucumbido.

Otra epidemia mortal que se presentó en la zona fue el cólera morbus, considerada enfermedad endémica en India hasta 1817, cuando empezó a propagarse en diversas naciones de Asia, África y Europa, hasta llegar al continente americano.

En 1833 se registró el mayor brote de cólera en la región como consecuencia de la entrada de buques trasatlánticos de Europa por los puertos de Tampico, Campeche y Veracruz³⁵, matando alrededor de 324000 personas en todo el país.

En 2009 la Influenza A/H1N1, virus de origen porcino se extendió en todo el país. La enfermedad se diseminó en Estados Unidos y Canadá, España, Inglaterra y Nueva Zelanda. Este número siguió creciendo hasta llegar a 74 países el 11 de junio de 2009, día en que la OMS declaró, que el mundo se encontraba ante una pandemia.

En total, la OMS reconoció, al final de 2009, casi 16 mil muertes en todo el mundo. En México, al final de diciembre, se habían acumulado casi 70 mil casos confirmados y alrededor de mil muertes.

La pandemia de COVID-19 que inicio en China a finales de 2019, en México se suscitó el 27 de febrero de 2020 y el primer fallecimiento por esta enfermedad en el país ocurrió el 18 de marzo de 2020.

A continuación, se muestran las cifras por Covid-19 a nivel Estatal y nivel Nacional.

³⁴ http://www.cenapred.gob.mx/es/documentosWeb/Tertulias/Presentacion_Ing.Maria_Ydirin.pdf

³⁵ http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-44202016000200044

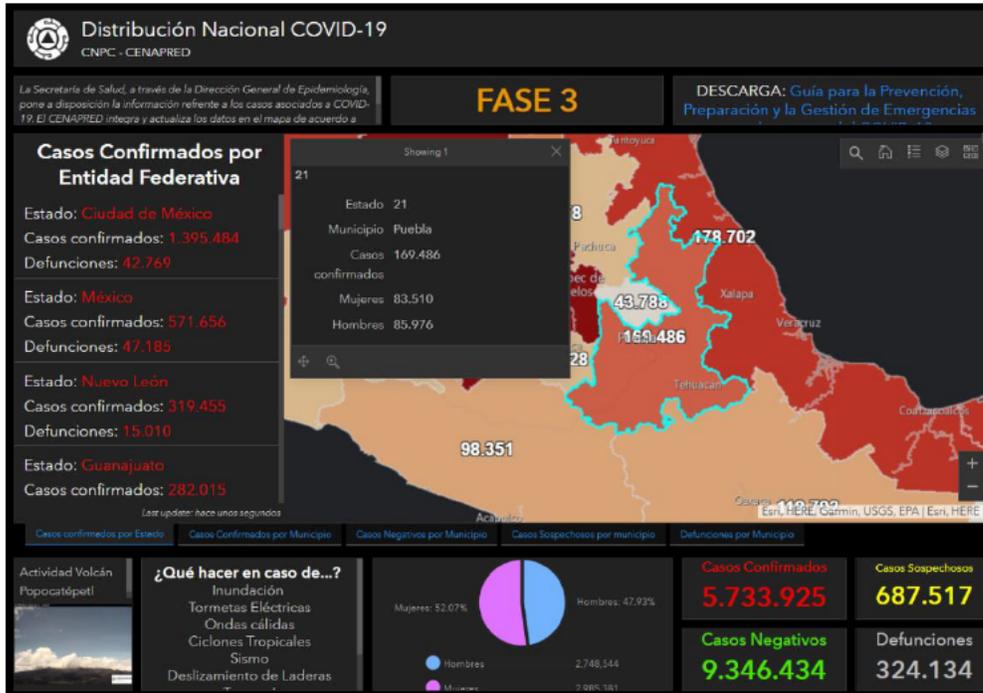


Figura III-36 Distribución Nacional COVID-19, Puebla. Septiembre 2022.

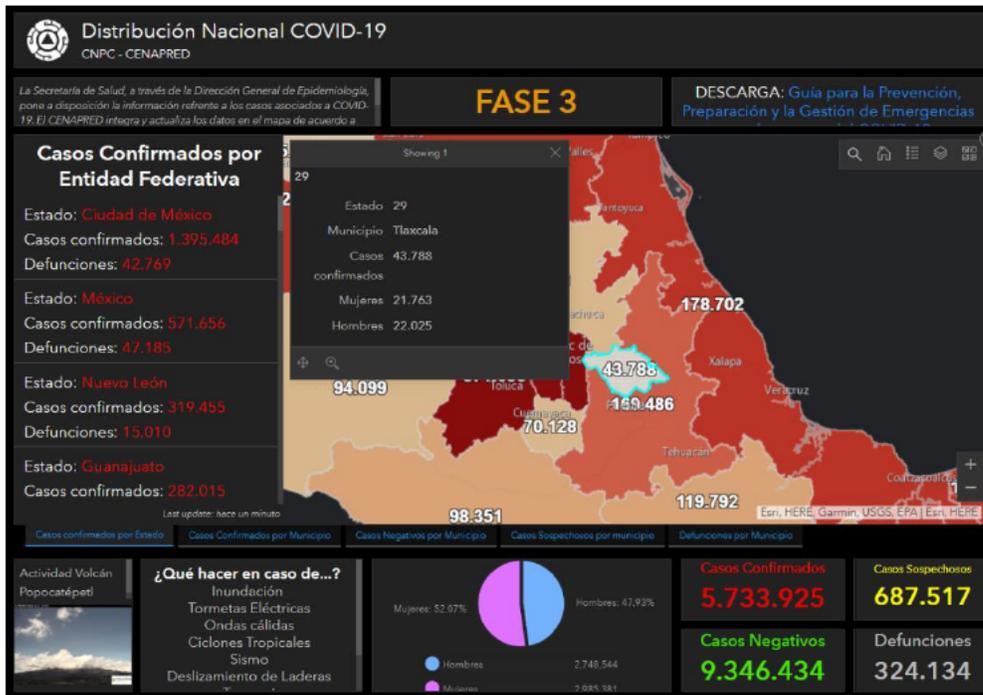


Figura III-37 Distribución Nacional COVID-19, Tlaxcala. Septiembre 2022.
 Fuente: CENAPRED³⁶.

³⁶ <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/covid-19.html>

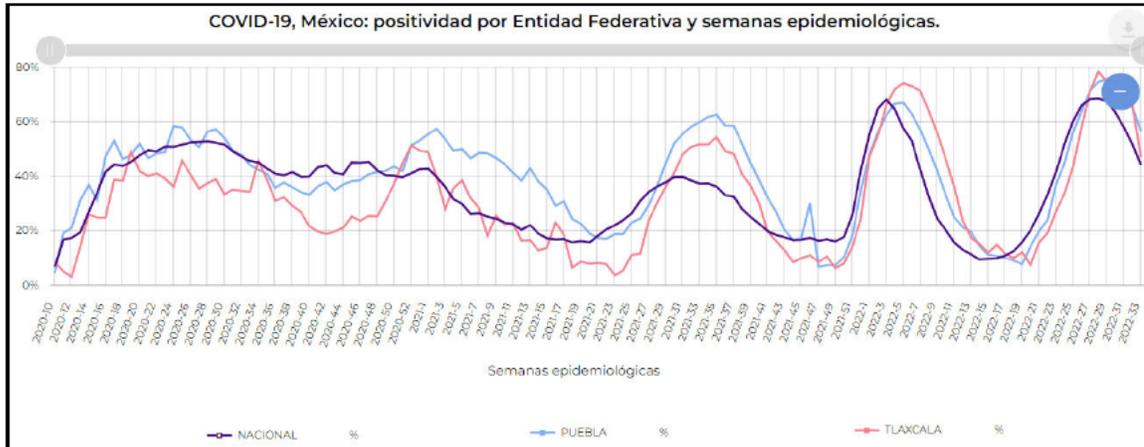


Figura III-38 Positividad por COVID por Entidad Federativa en función de las semanas epidemiológicas. Septiembre, 2022.

Fuente: Secretaría de Salud, México³⁷.

A partir de la creación de las distintas vacunas contra el Covid-19, en México se inició la campaña de vacunación el 24 de diciembre de 2020 en el marco de un esfuerzo mundial para combatir la pandemia de COVID-19; llevándose a cabo por etapas.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PfizerBioNTech	7,749,300			14,999,300			11,401,650					
CanSinoBio	2,000,000	3,000,000	3,000,000	2,000,000	3,000,000	3,000,000	5,000,000	7,000,000	7,000,000			
Sputnik V		400,000	1,000,000	6,000,000	16,600,000							
India Surem Institute		870,000	1,160,000									
Mecanismo COVAX		1,618,200		4,854,600								
AstraZeneca			10,000,000	15,740,000	15,750,000	12,540,000	12,900,000	10,480,000				
Dosis Totales						179,063,050						
Personas Vacunadas						107,031,525						

Figura III-39 Calendario preliminar de entrega de vacunas durante 2021 en México³⁸.

Las medidas de seguridad durante el desarrollo del proyecto en relación con la contingencia por COVID-19 se determinan en base a las medidas y recomendaciones establecidas por la Secretaría de Salud que se deben seguir, aun estando vacunados³⁹.

³⁷ <https://covid19.sinave.gob.mx/graficapositividad.aspx>

³⁸ <http://vacunacovid.gob.mx/wordpress/informacion-de-la-vacuna/>

³⁹ <https://coronavirus.gob.mx/>

III.4 ZONAS VULNERABLES DE POBLACIÓN.

Para el desarrollo de esta sección se realizó un análisis con el Sistema de Información Geográfica ArcGis Pro 3.0, utilizando información del Sistema para la Consulta de Información Censal 2020 (SCINCE 2020)⁴⁰, el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)⁴¹ versión 2021 y en la información obtenida en los recorridos en el sitio del proyecto. Se señalan los tipos de zonas vulnerables de población que aplican por el tipo y ubicación del proyecto como lo son: áreas de alta densidad, comercio (centros comerciales), templos, escuelas, oficinas de Gobierno y hospitales, parques, en concordancia con la Guía tomando en cuenta las proximidades y cruzamientos con zonas vulnerables de población en el entorno de una franja de 800 m a ambos lados de la infraestructura del proyecto y considerando la concentración masiva de población. La población estimada residente que se encuentra dentro del buffer de 800 m a cada lado de la infraestructura del proyecto (no se incluye aquella que puede estar en dentro del buffer de paso, o que acuda a un centro de trabajo que se encuentre en el mencionado buffer) es de 1,736,546 habitantes según la información del Censo del año 2020 (SCINCE 2020).

El análisis arroja también gran cantidad de interacciones entre la infraestructura del proyecto y los diferentes tipos de zonas vulnerables de población (comercio, templos, escuelas, oficinas de Gobierno y hospitales, parques, etc.) dentro del buffer de 800 m, siendo mayor a 1.2 millones de interacciones (proximidad y cruzamientos), debido a que la infraestructura se encuentra como una red dentro de las zonas urbanas de las principales localidades de los estados de Puebla y Tlaxcala (incluyendo las capitales de los mencionados estados), propiciando estas interacciones. Como resultado de la cantidad de interacciones o registros no es posible colocar dentro del documento las tablas, por lo que se coloca la información dentro de la carpeta zonas vulnerables de población. Aunado a lo anterior, no es posible plasmar en un solo mapa todas estas interacciones, por lo que se generan una serie de mapas a escala 1:2,500 que se anexan en la mencionada carpeta. Cabe señalar que solo se seleccionaron solo aquellas zonas vulnerables con más de 10 personas ocupadas, reportadas por el DENUE.

III.4.1 Localidades.

Debido a que la mayor parte del proyecto se encuentra cubriendo zonas urbanas y los cruzamientos son en la mayor parte de las localidades urbanas presentes en el área buffer de los 800 m a cada lado de la infraestructura existente y en proyecto, se procedió a contabilizar las localidades urbanas y rurales que se encuentran en el mencionado buffer, las cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla III-17 Proximidades y cruzamientos con zonas vulnerables de población en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.

Estado	Municipio	Localidad	Tipo de localidad	Población
Debido a la cantidad de registros para colocar en esta tabla, se coloca la información dentro de la carpeta zonas vulnerables de población. Ver anexo anexo 08 Descripción del entorno.				

III.4.2 Comercio.

A continuación, se presenta la información de los comercios que se encuentran dentro de la franja de 800 m a ambos lados del gasoducto, los cuales también pueden ser observados en los mapas a detalle que se encuentran en el anexo descripción del entorno.

Tabla III-18 Proximidades y cruzamientos con zonas vulnerables de población (Comercio) en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.

⁴⁰ <https://gaia.inegi.org.mx/scince2020/>

⁴¹ <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>

Clase	Nombre/descripción	Ubicación (N/S/E/O/ NE/SE/NO/SO)	Tipo (proximidad o cruceamiento)	Distancia promedio al ducto (m)	Ducto	Coordenada UTM (Zona 14 Norte) del punto más cercano del ducto	
						X	Y
Debido a la cantidad de registros para colocar en esta tabla, se coloca la información dentro de la carpeta zonas vulnerables de población. Ver anexo anexo 08 Descripción del entorno.							

III.4.3 Templos.

A continuación, se presenta la información de los templos, iglesias y asociaciones de culto que se encuentran dentro de la franja de 800 m a ambos lados del gasoducto, los cuales también pueden ser observados en los mapas a detalle que se encuentran en el anexo 08 Descripción del entorno.

Tabla III-19 Proximidades y cruceamientos con zonas vulnerables de población (Templo) en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.

Clase	Nombre/descripción	Ubicación (N/S/E/O/ NE/SE/NO/SO)	Tipo (proximidad o cruceamiento)	Distancia promedio al ducto (m)	Ducto	Coordenada UTM (Zona 14 Norte) del punto más cercano del ducto	
						X	Y
Debido a la cantidad de registros para colocar en esta tabla, se coloca la información dentro de la carpeta zonas vulnerables de población. Ver anexo anexo 08 Descripción del entorno.							

III.4.4 Escuelas.

A continuación, se presenta la información de las escuelas que se encuentran dentro de la franja de 800 m a ambos lados del gasoducto, los cuales también pueden ser observados en los mapas a detalle que se encuentran en el anexo 08 Descripción del entorno.

Tabla III-20 Proximidades y cruceamientos con zonas vulnerables de población (Escuela) en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.

Clase	Nombre/descripción	Ubicación (N/S/E/O/ NE/SE/NO/SO)	Tipo (proximidad o cruceamiento)	Distancia promedio al ducto (m)	Ducto	Coordenada UTM (Zona 14 Norte) del punto más cercano del ducto	
						X	Y
Debido a la cantidad de registros para colocar en esta tabla, se coloca la información dentro de la carpeta zonas vulnerables de población. Ver anexo anexo 08 Descripción del entorno.							

III.4.5 Industria.

A continuación, se presenta la información de las industrias, fábricas y talleres que se encuentran dentro de la franja de 800 m a ambos lados del gasoducto, los cuales también pueden ser observados en los mapas a detalle que se encuentran en el anexo 08 Descripción del entorno.

Tabla III-21 Proximidades y cruceamientos con zonas vulnerables de población (Fábricas y Talleres) en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.

Clase	Nombre/descripción	Ubicación (N/S/E/O/ NE/SE/NO/SO)	Tipo (proximidad o cruceamiento)	Distancia promedio al ducto (m)	Ducto	Coordenada UTM (Zona 14 Norte) del punto más cercano del ducto	
						X	Y
Debido a la cantidad de registros para colocar en esta tabla, se coloca la información dentro de la carpeta zonas vulnerables de población. Ver anexo anexo 08 Descripción del entorno.							

III.4.6 Dependencias de gobierno.

A continuación, se presenta la información de dependencias de gobierno y administración pública que se encuentran dentro de la franja de 800 m a ambos lados del gasoducto, los cuales también pueden ser observados en los mapas a detalle que se encuentran en el anexo 08 Descripción del entorno.

Tabla III-22 Proximidades y cruceamientos con zonas vulnerables de población (Oficina de Gobierno y Hospitales) en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.

Clase	Nombre/descripción	Ubicación (N/S/E/O/ NE/SE/NO/SO)	Tipo (proximidad o cruceamiento)	Distancia promedio al ducto (m)	Ducto	Coordenada UTM (Zona 14 Norte) del punto más cercano del ducto	
						X	Y
Debido a la cantidad de registros para colocar en esta tabla, se coloca la información dentro de la carpeta zonas vulnerables de población. Ver anexo anexo 08 Descripción del entorno.							

III.4.7 Instituciones de Salud.

A continuación, se presenta la información de instituciones de salud que se encuentran dentro de la franja de 800 m a ambos lados del gasoducto, los cuales también pueden ser observados en los mapas a detalle que se encuentran en el anexo 08 Descripción del entorno.

Tabla III-23 Proximidades y cruceamientos con zonas vulnerables de población (Oficina de Gobierno y Hospitales) en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.

Clase	Nombre/descripción	Ubicación (N/S/E/O/ NE/SE/NO/SO)	Tipo (proximidad o cruceamiento)	Distancia promedio al ducto (m)	Ducto	Coordenada UTM (Zona 14 Norte) del punto más cercano del ducto	
						X	Y
Debido a la cantidad de registros para colocar en esta tabla, se coloca la información dentro de la carpeta zonas vulnerables de población. Ver anexo anexo 08 Descripción del entorno.							

III.4.8 Sitios Arqueológicos, Parques y Recreación.

A continuación, se presenta la información de sitios arqueológicos, parques y recreación que se encuentran dentro de la franja de 800 m a ambos lados del gasoducto, los cuales también pueden ser observados en los mapas a detalle que se encuentran en el anexo 08 Descripción del entorno.

Tabla III-24 Proximidades y cruceamientos con zonas vulnerables de población (Sitios Arqueológicos, Parques y de Patrimonio Cultural) en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.

Clase	Nombre/descripción	Ubicación (N/S/E/O/ NE/SE/NO/SO)	Tipo (proximidad o cruceamiento)	Distancia promedio al ducto (m)	Ducto	Coordenada UTM (Zona 14 Norte) del punto más cercano del ducto	
						X	Y
Debido a la cantidad de registros para colocar en esta tabla, se coloca la información dentro de la carpeta zonas vulnerables de población. Ver anexo anexo 08 Descripción del entorno.							

III.4.9 Hotel-Motel.

A continuación, se presenta la información de hoteles y moteles que se encuentran dentro de la franja de 800 m a ambos lados del gasoducto, los cuales también pueden ser observados en los mapas a detalle que se encuentran en el anexo 08 Descripción del entorno.

Tabla III-25 Proximidades y cruceamientos con zonas vulnerables de población (Hotel-Motel) en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.

Clase	Nombre/descripción	Ubicación (N/S/E/O/ NE/SE/NO/SO)	Tipo (proximidad o cruceamiento)	Distancia promedio al ducto (m)	Ducto	Coordenada UTM (Zona 14 Norte) del punto más cercano del ducto	
						X	Y
Debido a la cantidad de registros para colocar en esta tabla, se coloca la información dentro de la carpeta zonas vulnerables de población. Ver anexo anexo 08 Descripción del entorno.							

III.5 COMPONENTES AMBIENTALES.

Considerando la información arrojada del análisis del medio abiótico del Estudio de Impacto Ambiental se desarrolla el siguiente apartado, es por eso que se utiliza Sistema Ambiental Regional (SAR) y Área del Proyecto (AP), sin embargo se toma en cuenta el Buffer de 800 m a cada lado del ducto.

III.5.1 Cuerpos de agua.

Según el INEGI una Región Hidrográfica es un área delimitada por una divisoria que agrupa por lo menos dos cuencas hidrográficas, cuyas aguas fluyen a un cauce principal. La cobertura nacional asciende a 37 divisiones las cuales se denotan por el prefijo "RH" y los números del "01" al "37", mientras que la Cuenca Hidrográfica es una superficie delimitada por una divisoria cuyas aguas fluyen hacia una corriente principal o cuerpo de agua; constituye una subdivisión de la región hidrográfica. La clave se compone de los dos dígitos de la región hidrográfica y una letra mayúscula de la "A" a la "Z", finalmente, una Subcuenca Hidrográfica es un área considerada como una subdivisión de la cuenca hidrográfica que presenta características particulares de escurrimiento y extensión. Su clave es el resultado de la concatenación de la clave de la región hidrográfica, más la clave de la cuenca y una letra minúscula de la "a" a la "z".

La importancia de las Cuencas Hidrográficas radica en las funciones que desempeñan algunas de las cuales se enlistan a continuación:

- Función hidrológica: al captar agua de lluvia ya que la almacenan y la distribuyen a través de los manantiales y ríos durante distintos momentos a lo largo del tiempo.
- Función ecológica: provee diversidad de espacios para completar las fases del ciclo hidrológico, además de proporcionar nichos para flora y fauna y su interacción con el agua.
- Función ambiental: ayudan en la captura de dióxido de carbono (CO₂), regula la distribución del agua en las temporadas de lluvia, lo que evita las inundaciones en las partes bajas de la cuenca.
- Función socioeconómica: cuando suministra los recursos naturales que contribuyen al desarrollo sustentable de las poblaciones cercanas o inmersas en la cuenca.

Para el análisis de la hidrología superficial en el sistema ambiental regional se recurrió a la información vectorial de INEGI en la capa de Red Hidrológica, 2.0, Serie II obteniendo la siguiente información⁴².

El área del proyecto se ubican en las subcuencas "R. Atoyac - Baia del Diablo, R. Atoyac - San Martin Texmelucan, R. Nexapa, L. Totolzingo, R. Zahuapan y R. Alceseca", perteneciente a la cuenca "Balsas" que a su vez forma parte de la cuenca que conforman la Región Hidrográfica número 18 de nombre "Río Atoyac".

Tabla III-26 Unidades territoriales de la hidrología superficial donde se ubica el Área de Estudio.

Unidad territorial	Nombre
Región Hidrológica	RH 18 R. Balsas
Cuenca	RH18 R. Atoyac
Subcuenca	R. Atoyac - Bahía del Diablo
	R. Atoyac - San Martin Texmelucan
	R. Nexapa
	L. Totolzingo
	R. Zahuapan
	R. Alceseca

Región Hidrológica RH18 Río Balsas:

Esta región hidrológica cubre toda la superficie estatal, drenando las aguas de la entidad hacia el río Balsas, para verter finalmente sus aguas al océano Pacífico. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: río Grande de Amacuzac (86.95%) y río Atoyac (13.05%).

El río Grande de Amacuzac nace en el estado de Guerrero, en un sitio cercano a las grutas de Cacahuamilpa; entra a Morelos por el suroeste y termina uniéndose al río Balsas en el estado de Guerrero. En su recorrido por Morelos recibe las aguas de los ríos Cuautla, Yautepec, Apatlaco, Tembembe y Chalma.

La Región Hidrológica número 18 Balsas, está limitado al Norte por las Regiones Hidrológicas números 12 Lerma-Santiago, número 26 Río Pánuco y número 27 Norte de Veracruz, al Oeste por las Regiones hidrológicas números 16 ArmeríaCoahuayana y 17 Costa de Michoacán, al Sur por el Océano Pacífico y por las Regiones Hidrológicas números 19 Costa Grande de Guerrero y 20 Costa Chica de Guerrero, y al Este por la Región Hidrológica número 28 Papaloapan.

Cuenca Río Atoyac.

El río Atoyac tiene su origen 10 km al norte de Córdoba, Ver., en el Cerro Loma Grande a 1,750 msnm. Sobre este río se encuentra la presa derivadora Sta. Anita, de la que por la margen derecha parte el canal principal que abastece el sistema de riego El Potrero.

Aproximadamente, a 4 km de la presa derivadora la corriente varía su curso hacia el noreste bordeando los cerros La Perla y Chiyoltuite, pasa por Atoyac, Ver., y 1.5 km aguas abajo afluye por la margen izquierda el arroyo Chiquihuite; posteriormente a 11.5 km afluye al colector general a 450 msnm, conservando el nombre de río Atoyac. A partir de esta confluencia desvía su curso hacia el oriente y fluye por terreno de lomerío hasta la afluencia por la margen izquierda del arroyo Paso del Macho.

Comprende desde donde nacen los escurrimientos del Río Atoyac, hasta donde se localiza la presa Manuel Avila Camacho (Valsequillo), localizada en las coordenadas geográficas 98° 05' 45" de longitud Oeste y 18° 54' 30" de latitud Norte.

La cuenca hidrológica Río Alto Atoyac, tiene una superficie de aportación de 4,135.52 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada por las siguientes regiones y cuencas hidrológicas: al Norte por las Regiones Hidrológicas números 26 Pánuco y 27 Norte de Veracruz; al Sur por las cuencas hidrológicas Río Nexapa y

⁴² <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF00jlxLY5MzM3LGxvbjotMTAxLjg2Mjc5LHo6MyxsOmM0MDI=>

Río Bajo Atoyac; al Oeste por la Región Hidrológica número 26 Pánuco; y al Este por la cuenca hidrológica Libres Oriental.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

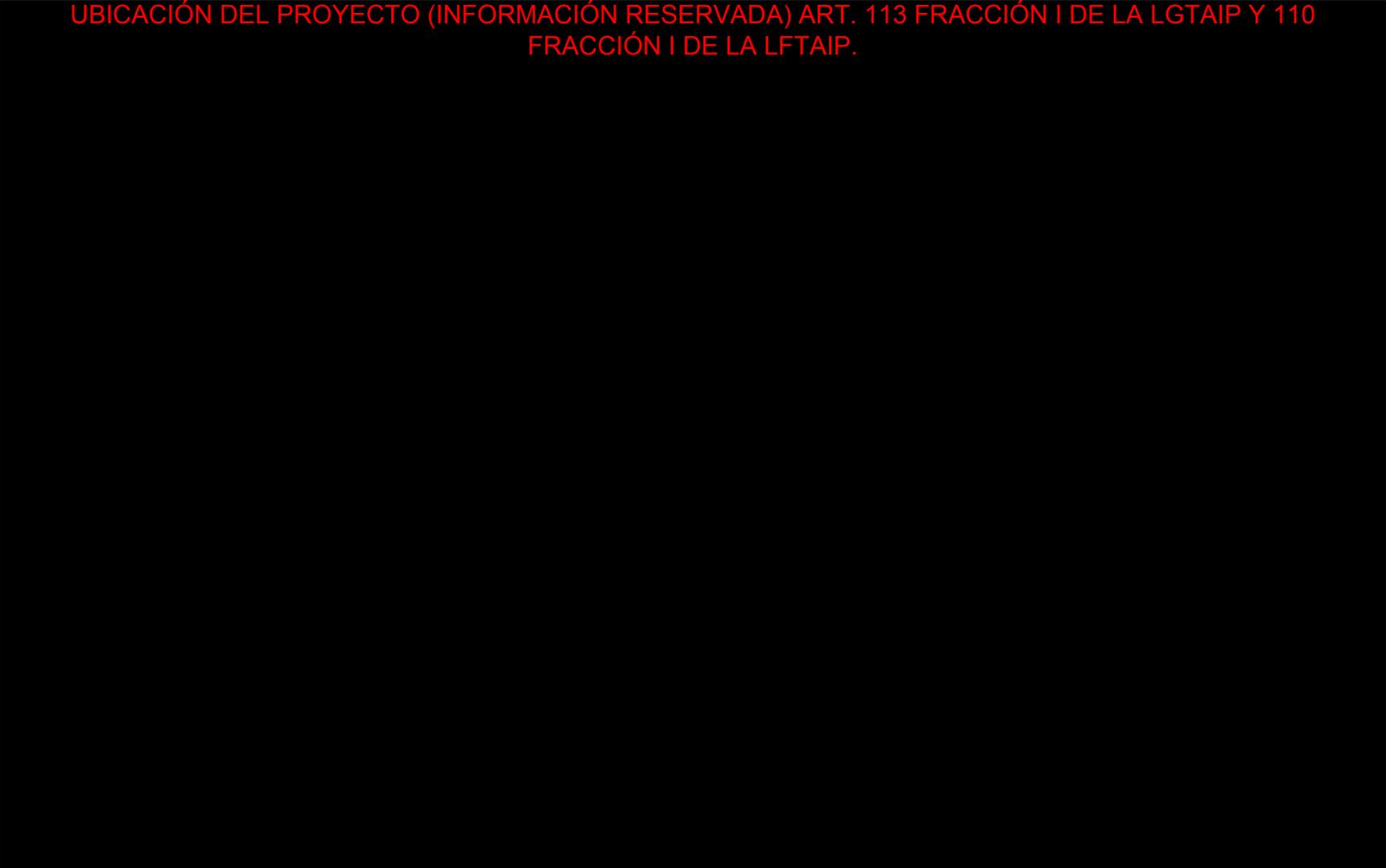


Figura III-40 Ubicación del Área de Estudio respecto a la Región Hidrológica RH 18 Río Balsas.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

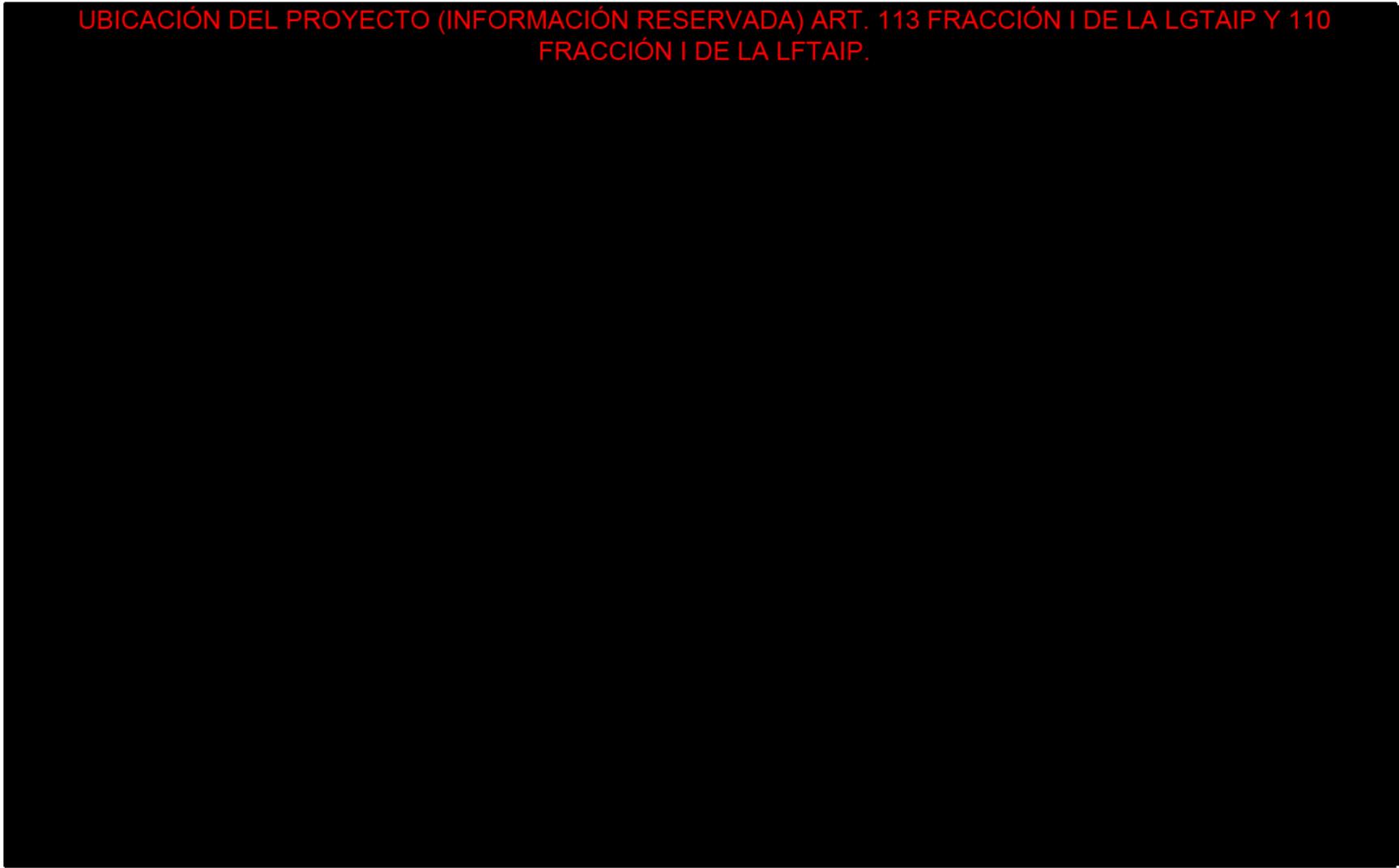


Figura III-41 Ubicación del Área de Estudio respecto a la Cuenca Hidrológica RH 18 A Río Atoyac.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

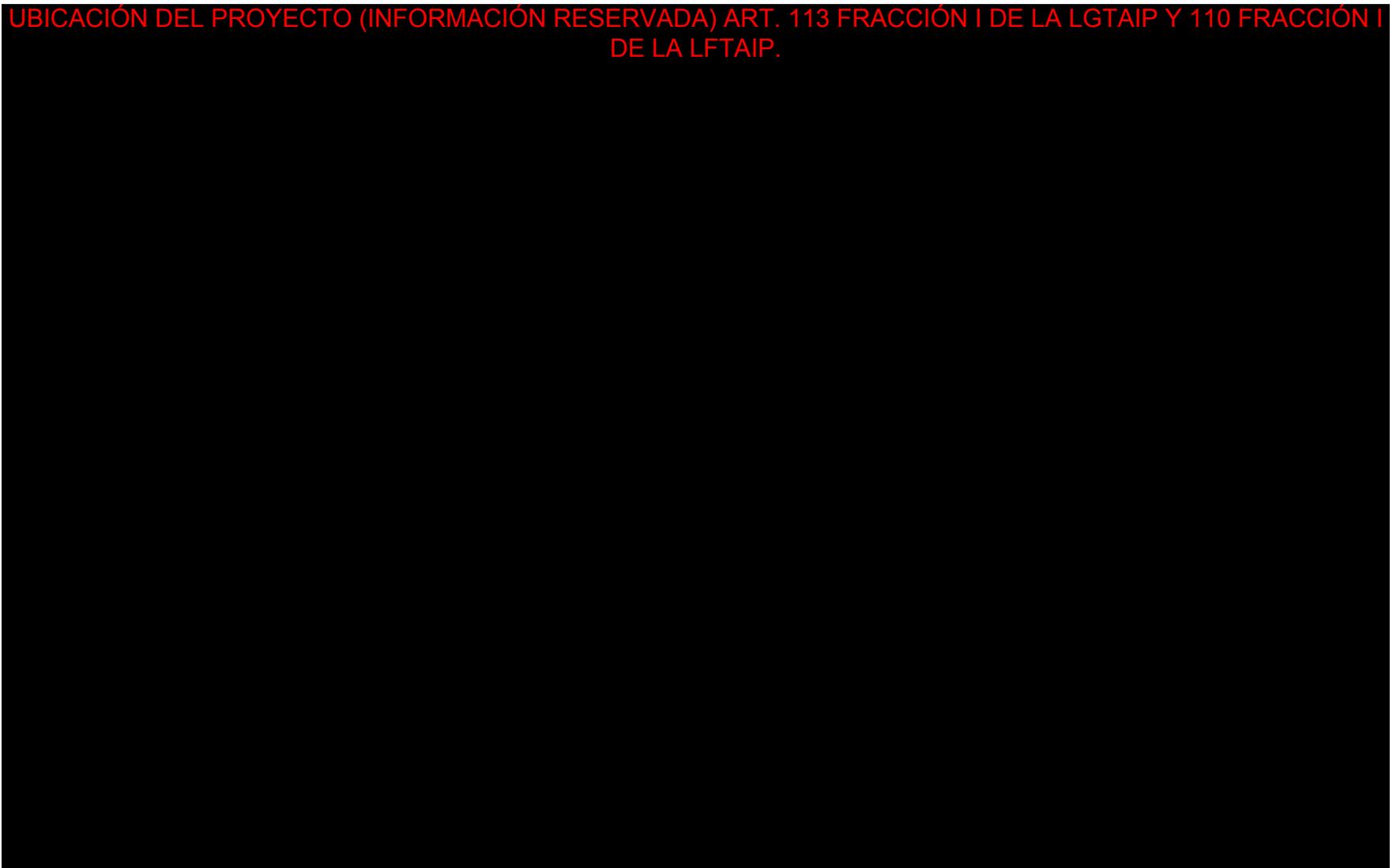


Figura III-42 Ubicación del Área de Estudio respecto a las Subcuencas Hidrológicas.

Cuerpos de agua y corrientes.

Canales.

Dentro del Área de Estudio se identificaron corrientes de agua principales de carácter intermitente, estas corrientes son canales o barrancas las cuales tienen la función de desfogue del agua durante la época lluviosa, tiene su origen en los escurrimientos de las partes altas fuera del sistema ambiental, dichos canales presentan agua de manera intermitente, únicamente en épocas lluviosas y son alimentados por escurrimientos más pequeños formados también por la acumulación de agua de lluvia.

Dentro del Área de Estudio se encuentran 22 canales que cuentan con un nombre para identificación, un canal de desagüe, cinco canales naturales, así como 56 canales sin nombre, mismos que se puntualizan en la siguiente tabla.

Tabla III-27 Canales dentro del Área de Estudio.

Nombre	Cantidad
Atenco	1
Atoyac	1
Axolco	1
Buenos Aires	1
Canal	2
Canal de Desagüe	1
Canal del Ajal Desagüe	1
Canal del Bosque	1
Cruztitla	1
El Valor	1
La Cadena	1

Nombre	Cantidad
La Ciénega	1
Los Alcanfores	1
Los Fresnos	1
Sin Nombre	56
Rojano	1
San Lucas	1
Santa Agueda	1
Tlapalac	1
Tlapalac	1
Xochiac	1
Zahuapan	1

Corrientes de Agua.

Con respecto a las corrientes de agua dentro del Área de Estudio, se localizan 6 corrientes de condición intermitente, así como 16 de condición perenne, por otro lado, se encuentran 154 pequeñas corrientes de condición intermitente sin nombre, cinco perennes sin nombre para identificación, dichas corrientes se encuentran en condiciones secas la mayor parte del año y presentan flujo de agua en temporadas de lluvia.

Tabla III-28 Corrientes de agua dentro del Área de Estudio.

Nombre	Condición
Alseseca	Intermitente
Apixaco	Perenne
Arroyo	Perenne
Atenco	Perenne
Contlan	Perenne
El Aguaje	Intermitente
El Álamo	Intermitente
Los Ameyales	Intermitente
Los Cipreses	Intermitente
Río Actiopa	Perenne
Río Atoyac	Perenne

Nombre	Condición
Río Ayotla	Perenne
Río Cotzala	Perenne
Río Cotzala	Perenne
Río El Zapatero	Perenne
Río La Presa	Perenne
Río Metlapanapa	Perenne
Río Sahuapan	Perenne
Río Tequixquiati	Perenne
Río Xopanac	Perenne
Tepeyecac	Intermitente
Texcalac	Perenne

Cuerpos de Agua.

Con respecto a los cuerpos de agua dentro del Área de Estudio, únicamente se localizan pequeños vasos los cuales funcionan como almacenes de agua únicamente durante la época de lluvias para ser utilizados para el riego de las parcelas agrícolas.

Cuerpos de Agua con nombre definido de encuentran 4 de carácter Intermitente, así como 12 de carácter Perenne, del mismo modo se encuentran repartidos en el Área de Estudio 24 intermitentes y 21 perenne sin nombre para identificación.

Tabla III-29 Cuerpos de Agua dentro del Área de Estudio

Nombre	Condición
El Sabinal	Intermitente
El Tepozán	Intermitente
Jagüey	Intermitente
Jagüey	Intermitente
Jagüey	Perenne
Laguna	Perenne
Laguna	Perenne
Laguna	Perenne
Laguna Apizaquito	Perenne
Laguna De San Baltazar	Perenne
Presa Manuel Ávila Camacho (Valsequillo)	Perenne
Río Atoyac	Perenne
Río Atoyac	Perenne

Se presenta en el siguiente mapa temático la información referente a la hidrología superficial en el Área de Estudio

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

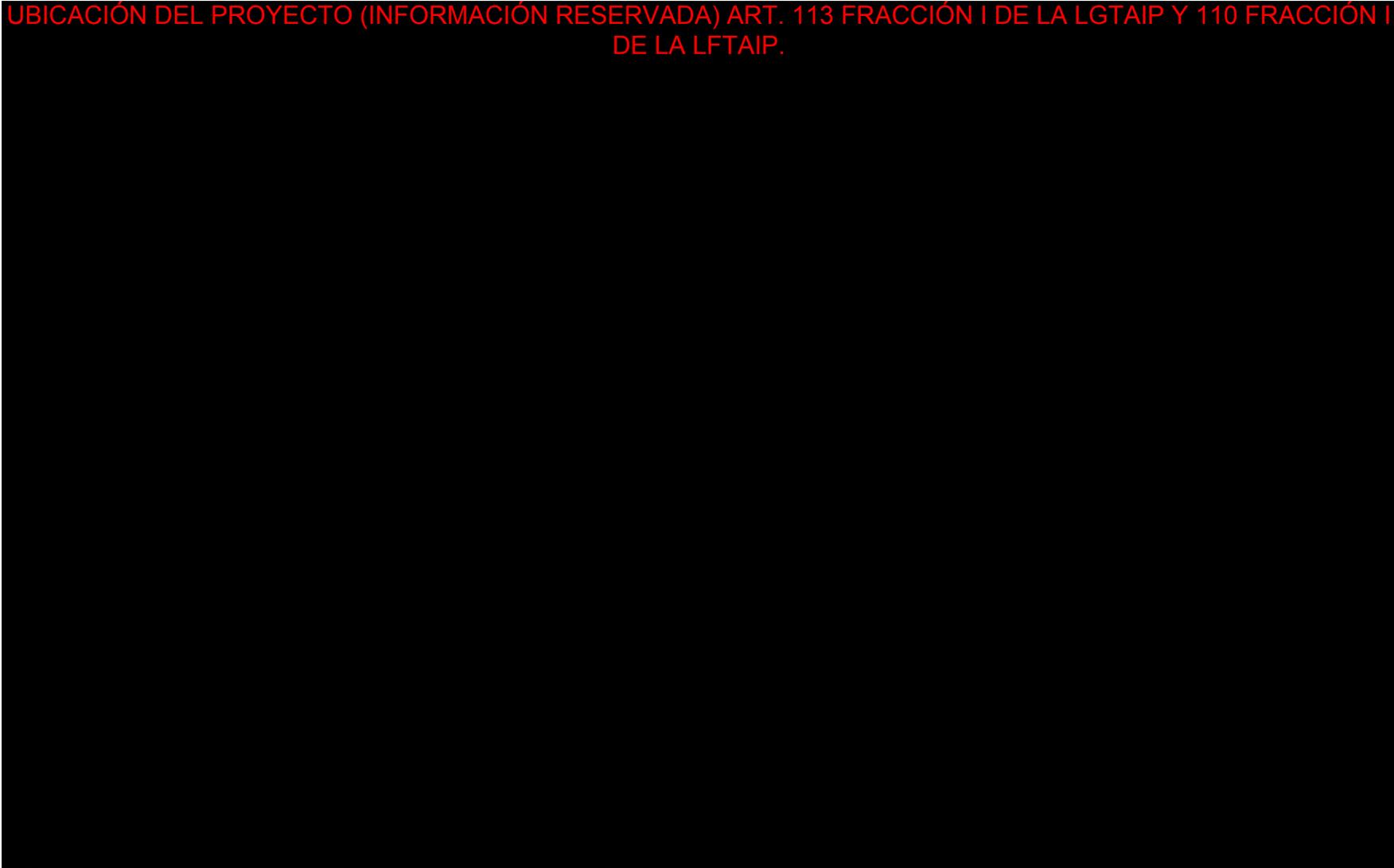


Figura III-43 Corrientes y Cuerpos de Agua presentes en el Area de Estudio.

III.5.2 Áreas naturales protegidas de carácter federal, estatal o municipal.

III.5.2.1 Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Federal (ANP).

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en su Artículo 45 indica 7 objetivos del establecimiento de áreas naturales protegidas, uno de ellos en la Fracción I menciona que se deben preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, así como sus funciones, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP's) se encuentran definidas por la legislación antes mencionada y por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), como una de sus zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Por medio de la Información vectorial de la CONANP⁴³, en su Actualización del día 14 de octubre del año 2022, se analizó la cercanía del proyecto a las Áreas Naturales Protegidas federales.

Cercanas al área de proyecto y su Sistema Ambiental, únicamente se tienen dos Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Federal, siendo estas:

III.5.2.1.1 La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl.

Categoría: **Parque Nacional**

Región: **Centro y Eje Neovolcánico**

Superficie: **46,112.241 Ha**

Fecha de Decreto: **10/6/1938**

Última Modificación DOF: **10/6/1938**

Expedición de Programa de Manejo: **03/04/2013**

Vinculación con el Programa de Manejo: No Aplica, al no cruzar el proyecto con la delimitación de la poligonal del ANP-Fed.

III.5.2.1.2 Xicoténcatl.

Categoría: **Parque Nacional**

Región: **Centro y Eje Neovolcánico**

Superficie: **851.303 Ha**

Fecha de Decreto: **11/17/1937**

Última Modificación DOF: **11/17/1937**

Expedición de Programa de Manejo: **N/A, No se cuenta con Programa de Manejo**

Se presenta en el siguiente mapa temático, la ubicación del proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Federal.

De lo anterior se puede concluir que el proyecto, **NO SE ENCUENTRA** dentro de alguna Área Natural Protegida de jurisdicción Federal, por lo que no existen lineamientos o políticas en materia de áreas naturales protegidas que se vinculen con el proyecto en cuestión.

III.5.2.2 Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Estatal

En el estado de Puebla, el Poder Ejecutivo Estatal ha declarado un total de cuatro Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Estatal, el proyecto pretendido **NO SE ENCUENTRA** dentro de ningún ANP de jurisdicción estatal.

⁴³ http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/info_shape.htm

En el Estado de Tlaxcala no se encuentran Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Estatal. Por medio de la Información vectorial de CONABIO⁴⁴, en su Actualización del día 01 de Junio del año 2022, se analizó la cercanía del proyecto a las Áreas Naturales Protegidas estatales.

Las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Estatal, cercanas al área de proyecto son:

III.5.2.2.1 Humedal de Valsequillo

Categoría: **Parque Estatal**

Superficie: **13,730.634 Ha**

Fecha de Decreto: **11/04/2012**

Expedición de Programa de Manejo: **12/10/2012**

Vinculación con el Programa de Manejo: No Aplica, al no cruzar el proyecto con la delimitación de la poligonal del ANP Estatal.

III.5.2.2.2 Sierra del Tentzo

Categoría: **Reserva Estatal**

Superficie: **57,608.808 Ha**

Fecha de Decreto: **11/04/2012**

Expedición de Programa de Manejo: **28/10/2011**

Vinculación con el Programa de Manejo: No Aplica, al no cruzar el proyecto con la delimitación de la poligonal del ANP Estatal.

III.5.2.2.3 Cerro Zapotecas

Categoría: **Parque Estatal**

Superficie: **534.160 Ha**

Fecha de Decreto: **26/11/2008**

Expedición de Programa de Manejo: **09/05/2014**

Vinculación con el Programa de Manejo: No Aplica, al no cruzar el proyecto con la delimitación de la poligonal del ANP Estatal.

Se presenta en el siguiente mapa temático, la ubicación del proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Estatal.

III.5.2.3 Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Municipal

Son áreas naturales que son protegidas por un decreto municipal, estatal o federal para beneficio de la comunidad y del ecosistema nacional. Son áreas que no pueden intervenir y deben mantenerse en su estado natural.

Las áreas naturales protegidas mantienen: la fauna y flora silvestres, los paisajes naturales, los procesos ecológicos (carbón, agua, suelo), sirven de testigos del cambio, proporcionan oportunidades de recreación, representan posibilidades de educación y son sitios de investigación científica.

Cuando un área natural protegida se declara como tal, de acuerdo con normativa se debe realizar un Programa de manejo del área, mismo que será el que regule y controle las acciones y prohibiciones que se establecen en el área.

Por lo tanto, el proyecto no afectará ningún Área Natural Protegida Municipal, ya que NO UBICA DENTRO de ellas, la más cercana se encuentra a 39.243 km, se describe a continuación:

III.5.2.3.1 Rancho Golondrinas

Categoría: **Zona de Preservación Ecológica**

⁴⁴ <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/anpest20qw.html>

Entidad: **Hidalgo**

Superficie: **302.833 Ha**

Fecha de Decreto: **16/09/2009**

Expedición de Programa de Manejo: **N/A, No se cuenta con Programa de Manejo**

Vinculación con el Programa de Manejo: No Aplica, al no cruzar el proyecto con la delimitación de la poligonal del ANP Municipal.

Se presenta en el siguiente mapa temático, la ubicación del proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Municipal.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

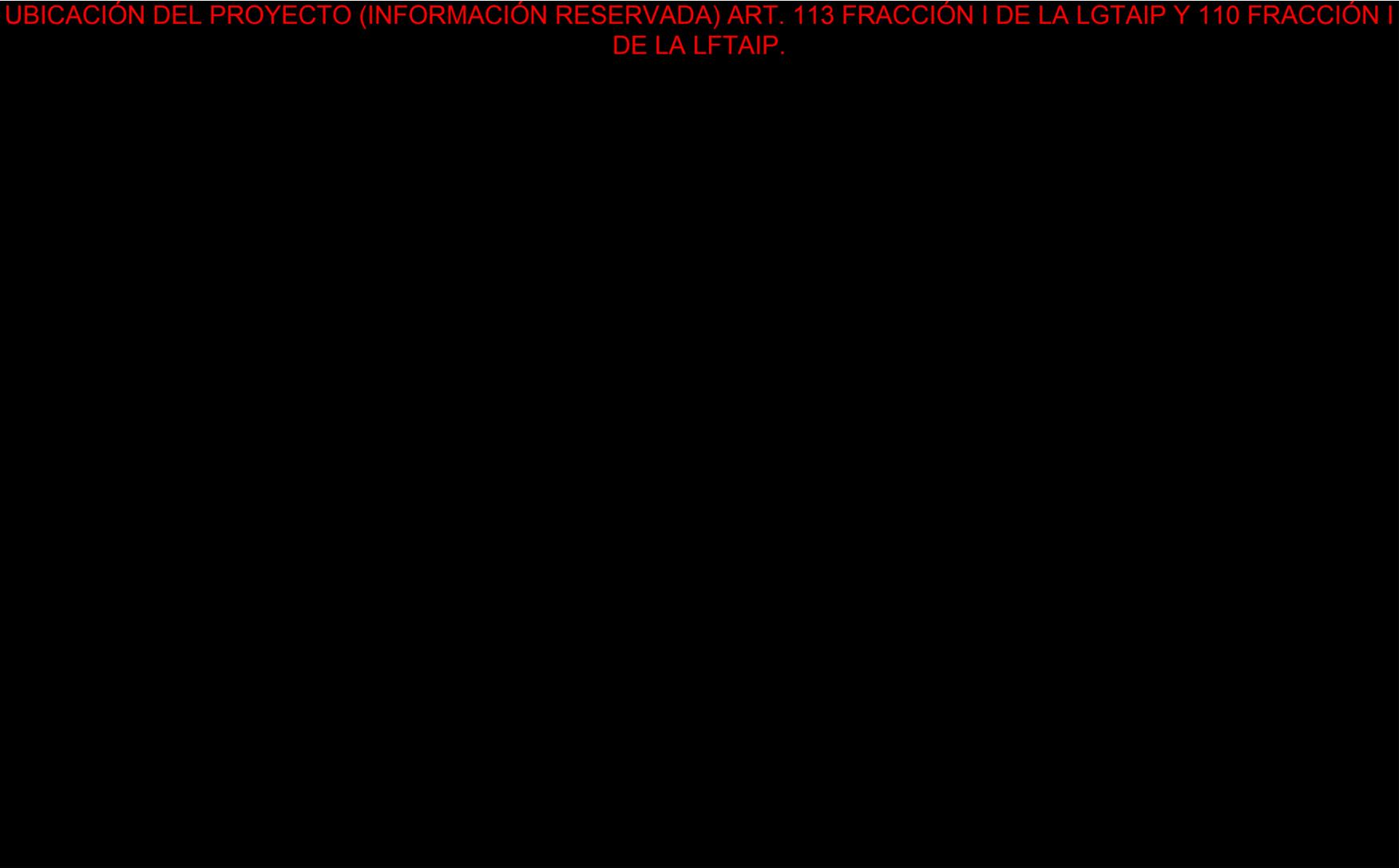


Figura III-44 Ubicación de las ANP's, respecto del proyecto.

III.5.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias.

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Según la Información vectorial de CONABIO⁴⁵, en su escala 1:1,000,000, cercanas al área de proyecto se encuentran don regiones siendo las siguientes:

III.5.3.1 Cuenca Oriental

Categoría: **Región Hidrológica Prioritaria**

Entidad: **Puebla – Tlaxcala - Veracruz**

Distancia respecto al área de proyecto: **15.24 Km**

Vinculación con Lineamientos o Reglamentos: No Aplica, al no cruzar el proyecto con la delimitación de la poligonal de la RHP.

Se presenta en el siguiente mapa temático, la ubicación del proyecto respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.

⁴⁵ <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/rhpri4mgw.html>

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

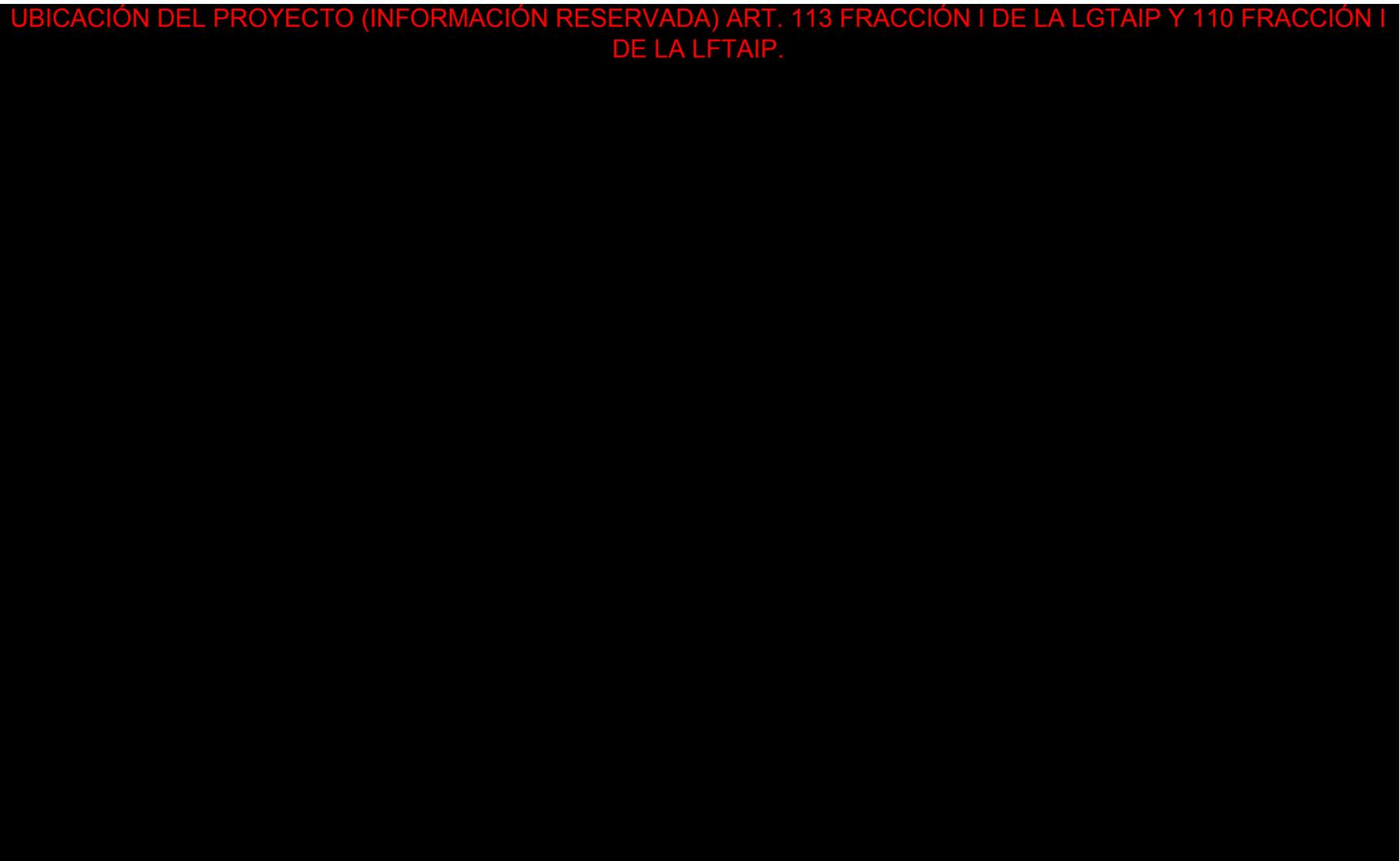


Figura III-45 Ubicación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias, respecto del proyecto.

III.5.4 Regiones Terrestres Prioritarias

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) de acuerdo con la CONABIO, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Según la Información vectorial de CONABIO⁴⁶, en su escala 1:1,000,000, cercanas al área de proyecto se encuentran don regiones siendo las siguientes:

III.5.4.1 La Malinche

Categoría: **Región Terrestre Prioritaria**

Entidad: **Puebla - Tlaxcala**

Superficie: **482 km²**

Distancia respecto al área de proyecto: **4.00 Km**

Vinculación con Lineamientos o Reglamentos: No Aplica, al no cruzar el proyecto con la delimitación de la poligonal de la RTP.

III.5.4.2 Sierra Nevada

Categoría: **Región Terrestre Prioritaria**

Entidad: **Edo. de México - Morelos - Puebla - Tlaxcala.**

Superficie: **1,227 km²**

Distancia respecto al área de proyecto: **10.27 Km**

Vinculación con Lineamientos o Reglamentos: No Aplica, al no cruzar el proyecto con la delimitación de la poligonal de la RTP.

Se presenta en el siguiente mapa temático, la ubicación del proyecto respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.

⁴⁶ <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/rtp1mgw.html>

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

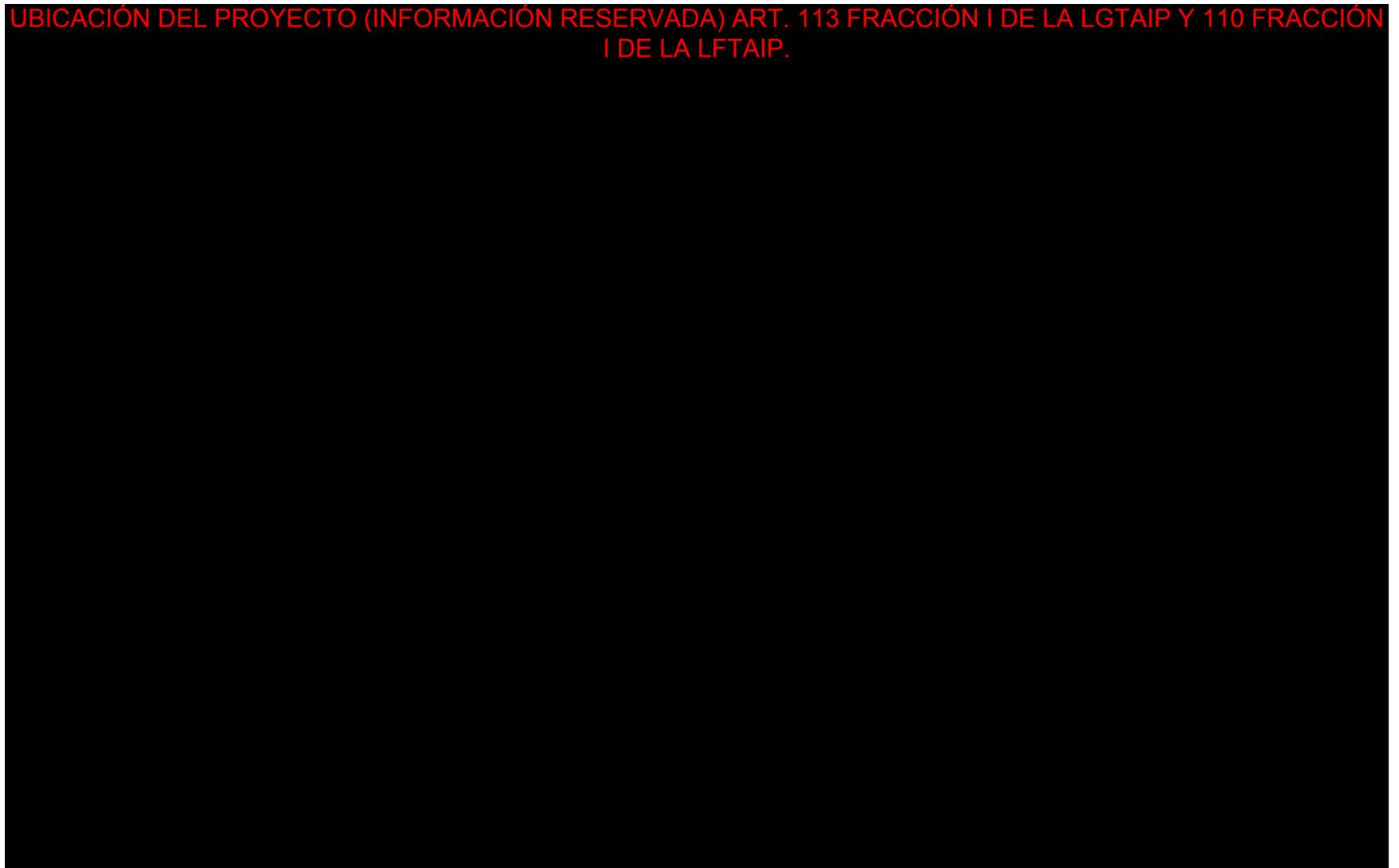


Figura III-46 Ubicación de las Regiones Terrestres Prioritarias, respecto del proyecto.

III.5.5 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

El programa de las AICA surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Según la Información vectorial de CONABIO⁴⁷, en su escala 1:1,000,000, el área de proyecto se encuentra Parcialmente dentro de un área siendo la siguiente:

III.5.5.1 Presa de Valsequillo.

El sitio sustenta al menos 136 especies de aves en 17 órdenes y 44 familias. Con esta lista, el sitio de La Presa Valsequillo y su Zona de Influencia cumple tres de los cuatro criterios – A2, A3, y A4 – para ser un Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA, o IBA Global).

Por su ubicación entre tres EBAs, La Presa Valsequillo y su Zona de Influencia complementa la red de sitios que amplían la representación de aves en AICAs en México. Al sur del sitio (incluyendo porciones del sitio), el EBA "Balsas Region and Interior Oaxaca" tiene 13 AICAs. Al noroeste del sitio el EBA "Sierra Madre Occidental and Trans-Mexican Range" tiene 25 AICAs. Al norte y este del sitio, el EBA "Southern Sierra Madre Oriental" tiene 12 AICAs.

Dada la naturaleza del sitio, no habrá afectaciones a la ornitofauna, al ser zonas previamente impactadas y urbanizadas, con el fin de demostrar que el proyecto no se contrapone a los lineamientos de dicha zona, en el apartado III.5.6, se presenta una detalla descripción de las condiciones del sitio.

⁴⁷ <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/aicas15gw.html>

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

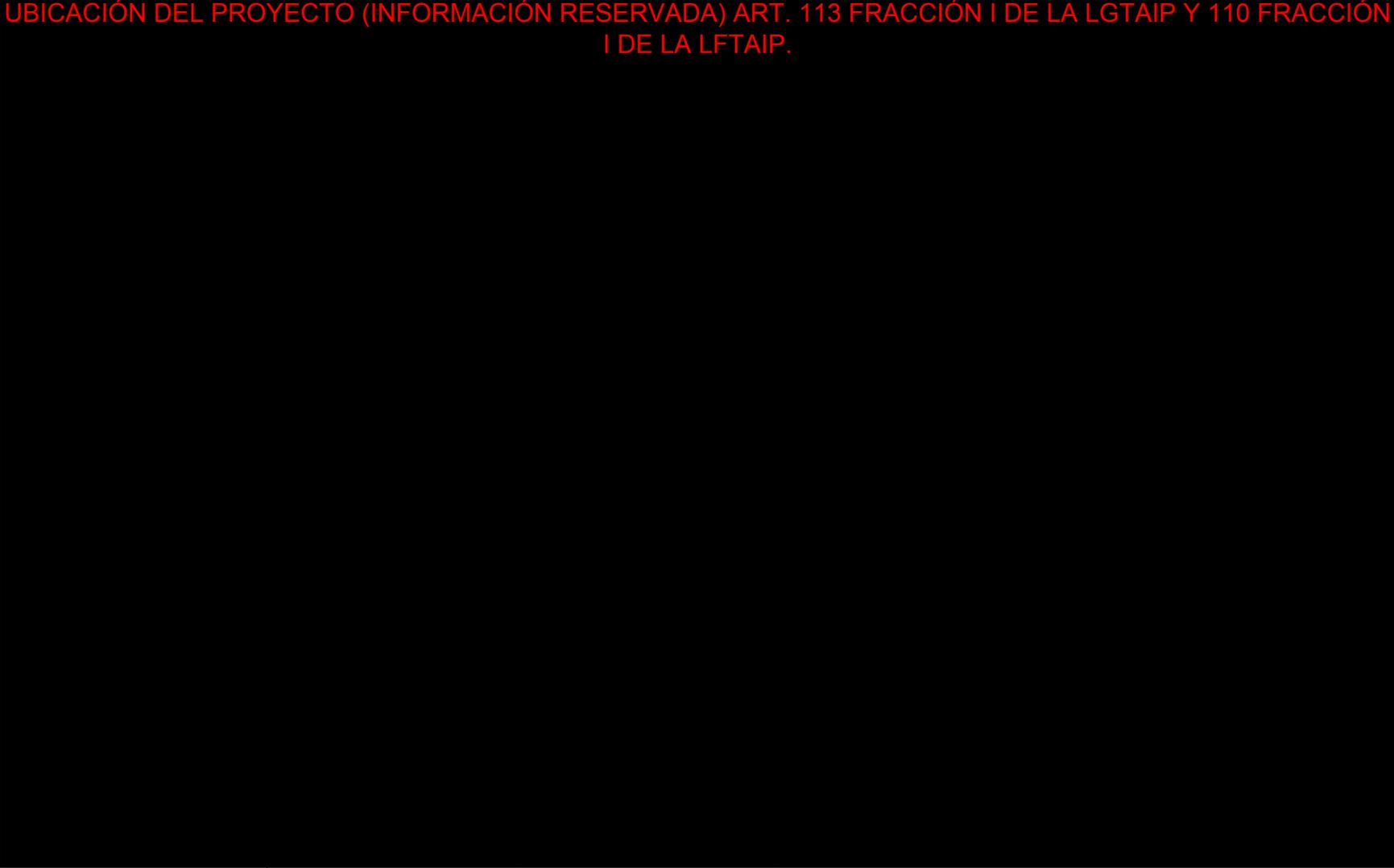


Figura III-47 Ubicación de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), respecto del proyecto

III.5.6 Humedales (Sitio RAMSAR).

Este tipo de lugares son humedales protegidos por ser considerados cunas de diversidad biológica, es decir, son de los entornos más productivos del mundo y refugio de varias especies de flora y fauna.

México ocupa la segunda posición de países con mayor número de sitios RAMSAR, ya que cuenta con 142, los cuales suman una superficie de 8,657,057 hectáreas.

Según el Servicio de Información sobre Sitios Ramsar⁴⁸, el área de proyecto se encuentra dentro del siguiente sitio SAMSAR:

III.5.6.1 Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo).

La Presa Valsequillo se localiza en el estado de Puebla, en la parte sur del municipio de Puebla. La Presa se ubica a 30 minutos (10 km) del centro de la localidad más grande en el estado y municipio de Puebla, la Heroica Puebla de Zaragoza.

El sitio consta de 23,612 hectáreas en la parte sur del municipio de Puebla en la Cuenca del Alto Balsas e incluye un valle aluvial formado por el Río Atoyac, la Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo) que es el cuerpo de agua permanente más grande en el estado de Puebla ocupando 2,832 ha., y zonas boscosas de la Sierra del Tentzo.

Así mismo, Valsequillo forma parte del corredor migratorio de aves de América. El sitio sería el segundo sitio del Estado de Puebla inscrito en el Listado de Ramsar y uno de los pocos sitios en la cuenca del Río Balsas, la cual tiene una superficie de 117,405 km² en ocho estados. El sitio forma parte de una red de sitios de conservación, y puede ser parte de un corredor biológico importante. Los sitios de conservación circundantes incluyen, entre otros, el Parque Nacional La Malinche (al norte), el Parque Nacional Izta-Popo (al oeste), el Parque Estatal Flor del Bosque y la Zona de Preservación Ecológica Municipal La Calera (al noreste), y la Reserva Estatal Sierra del Tentzo (al sur, con porciones dentro del sitio).

En el sitio existen parques ecológicos y la Zona de Preservación Ecológica Municipal Sierra del Tentzo⁴⁹.

Dada la naturaleza del sitio, no habrá afectaciones a humedales y a los lineamientos o criterios del sitio, al ser zonas previamente impactadas y urbanizadas, con el fin de demostrar que el proyecto no se contrapone.

⁴⁸ <https://rsis.ramsar.org/es/rs/2027>

⁴⁹ Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2009-2012

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura III-48 Ubicación de Sitios RAMSAR, respecto del proyecto.

III.5.6.2 Vinculación del proyecto respecto al Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) y Sitio RAMSAR.

Como parte de los trabajos de campo correspondientes al proyecto "MIA Y ERA - R 05" localizado en el Área Metropolitana de Puebla-Tlaxcala, se realizaron recorridos dentro del área del proyecto que incide dentro de los polígonos correspondientes al Sitio **RAMSAR – 2027 - Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo)**, con fecha de actualización del 25 de octubre de 2011, según la Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR), Numero MX2027RIS, y el **Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) Presa de Valsequillo**, ambos ubicados en el estado de Puebla, en los municipios de Puebla, Ocoyucan, Tzicatlacoyan, Teopantlán y Huehuet, información obtenida del Sistema Nacional de Información del Agua | SINA⁵⁰, el Geoportal del Sistema Nacional de Información sobre la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)⁵¹, así como la respectiva corroboración en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)⁵².

Ambos polígonos conceden en su totalidad en su delimitación, por lo que la incidencia del proyecto será de las mismas dimensiones en ambas áreas, la ubicación del área de proyecto que incide dentro del sitio RAMSAR y AICA.

Dentro del Sitio RAMSAR y AICA mencionado se presenta una sección del trazo del proyecto, con objetivo de desarrollar una red de distribución de gas natural, sin embargo, las condiciones del área puntual de proyecto no presentan ninguna característica de humedales o áreas que representen algún grado de necesidad de conservación, si no que se encuentra totalmente urbanizada la zona.

Dentro de las diferentes secciones que el trazo del proyecto incide en dentro de las áreas de importancia en cuestión, no habrá afectaciones a la flora y fauna silvestres, esto debido a que el proyecto tiene injerencia directa en zonas urbanas previamente impactadas por distintas actividades de desarrollo, estando lejos de las áreas de concentración de flora y fauna por humedales.

En el factor flora, dentro de las actividades de muestreo de no se encuentran manchones de vegetación con vocación forestal, ni tipos de vegetación nativa ni secundaria, presentando únicamente especies introducidas y de disturbio en zonas contaminadas e impactadas por actividades antropogénicas.

En el Factor Fauna, debido alto impacto previo, no se observación zonas de anidación, corredores, madrigueras o algún indicio de hábitat de fauna silvestre.

En el factor Agua, dentro del área del proyecto en esta zona, no se encontró ningún cuerpo de agua de carácter intermitente o perenne, esto debido a que el proyecto incide dentro de vialidades y áreas de tipo habitacional y comercial, zonas urbanizadas como se muestra en las fotografías previas.

Las secciones de área del proyecto, si bien inciden en una fracción dentro del Sitio, no representa una afectación negativa dentro del mismo al ser áreas previamente (y en algunas partes altamente) impactadas por actividades antropogénicas de diferentes sectores.

⁵⁰ <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=sitiosRamsar&ver=mapa&o=1&n=nacional>

⁵¹ <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/aicas15gw.html>

⁵² <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-de-informacion-geografica-para-la-evaluacion-del-impacto-ambiental-sigeia>

III.6 INFRAESTRUCTURA VIAL E INDUSTRIAL.

Para el desarrollo de esta sección se realizó un análisis con el Sistema de Información Geográfica ArcGis Pro 3.0®, utilizando información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)⁵³ versión 2021, de la carta topográfica de las INEGI 1:20,000⁵⁴ y en la información obtenida en los recorridos en el sitio del proyecto. Se señalan la infraestructura vial e industrial que se encuentra en el buffer de 800 m a cada lado de la ubicación del proyecto como lo son: industria eléctrica (líneas eléctricas, subestaciones y centros de generación de energía eléctrica), de hidrocarburos, química, entre otras, así como la infraestructura real existente, en concordancia con la Guía tomando en cuenta las proximidades y cruzamientos con estos.

El análisis arroja también gran cantidad de interacciones entre la infraestructura del proyecto y los diferentes tipos de infraestructura dentro del buffer de 800 m, siendo mayor a 25 millones de interacciones (proximidad y cruzamientos), debido a que la infraestructura se encuentra como una red dentro de las zonas urbanas e industriales de las principales localidades de los estados de Puebla y Tlaxcala (incluyendo las capitales de los mencionados estados), propiciando estas interacciones. Debido a la cantidad de interacciones o registros no es posible colocar dentro del documento las tablas, por lo que se coloca la información dentro de la carpeta zonas vulnerables de población. Aunado a lo anterior, no es posible plasmar en un solo mapa todas estas interacciones, por lo que se generan una serie de mapas a escala 1:2,500 que se anexan en la mencionada carpeta.

A continuación, se presenta la información de infraestructura del sector eléctrico que se encuentran dentro de la franja de 800 m a ambos lados del gasoducto, los cuales también pueden ser observados en los mapas a detalle que se encuentran en el anexo 08 Descripción del entorno.

Tabla III-30 Proximidades y cruzamientos con infraestructura del sector eléctrico en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.

Clase	Nombre/descripción	Ubicación (N/S/E/O/ NE/SE/NO/SO)	Tipo (proximidad o cruzamiento)	Distancia promedio al ducto (m)	Ducto	Coordenada UTM (Zona 14 Norte) del punto más cercano del ducto	
						X	Y
Debido a la cantidad de registros para colocar en esta tabla, se coloca la información dentro de la carpeta zonas vulnerables de población. Ver anexo anexo 08 Descripción del entorno.							

Se presenta la información de infraestructura de ferrocarril que se encuentran dentro de la franja de 800 m a ambos lados del gasoducto, los cuales también pueden ser observados en los mapas a detalle que se encuentran en el anexo 08 Descripción del entorno.

Tabla III-31 Proximidades y cruzamientos con infraestructura del ferrocarril en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.

Clase	Nombre/descripción	Ubicación (N/S/E/O/ NE/SE/NO/SO)	Tipo (proximidad o cruzamiento)	Distancia promedio al ducto (m)	Ducto	Coordenada UTM (Zona 14 Norte) del punto más cercano del ducto	
						X	Y
Debido a la cantidad de registros para colocar en esta tabla, se coloca la información dentro de la carpeta zonas vulnerables de población. Ver anexo anexo 08 Descripción del entorno.							

A continuación, se presenta la información de infraestructura del sector hidrocarburos que se encuentran dentro de la franja de 800 m a ambos lados del gasoducto, los cuales también pueden ser observados en los mapas a detalle que se encuentran en el anexo 08 Descripción del entorno.

⁵³ <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>

⁵⁴ <https://www.inegi.org.mx/temas/topografia/#Descargas>

Tabla III-32 Proximidades y cruzamientos con infraestructura del sector hidrocarburos en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.

Clase	Nombre/descripción	Ubicación (N/S/E/O/ NE/SE/NO/SO)	Tipo (proximidad o cruzamiento)	Distancia promedio al ducto (m)	Ducto	Coordenada UTM (Zona 14 Norte) del punto más cercano del ducto	
						X	Y
Debido a la cantidad de registros para colocar en esta tabla, se coloca la información dentro de la carpeta zonas vulnerables de población. Ver anexo anexo 08 Descripción del entorno.							

La información de la infraestructura industrial de riesgo que se encuentran dentro de la franja de 800 m a ambos lados del gasoducto, los cuales también pueden ser observados en los mapas a detalle que se encuentran en el anexo 08 Descripción del entorno.

Tabla III-33 Proximidades y cruzamientos con infraestructura industrial de riesgo en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.

Clase	Nombre/descripción	Ubicación (N/S/E/O/ NE/SE/NO/SO)	Tipo (proximidad o cruzamiento)	Distancia promedio al ducto (m)	Ducto	Coordenada UTM (Zona 14 Norte) del punto más cercano del ducto	
						X	Y
Debido a la cantidad de registros para colocar en esta tabla, se coloca la información dentro de la carpeta zonas vulnerables de población. Ver anexo anexo 08 Descripción del entorno.							

La información de sobre tanques que se encuentran dentro de la franja de 800 m a ambos lados del gasoducto, los cuales también pueden ser observados en los mapas a detalle que se encuentran en el anexo 08 Descripción del entorno.

Tabla III-34 Proximidades y cruzamientos con tanques en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.

Clase	Nombre/descripción	Ubicación (N/S/E/O/ NE/SE/NO/SO)	Tipo (proximidad o cruzamiento)	Distancia promedio al ducto (m)	Ducto	Coordenada UTM (Zona 14 Norte) del punto más cercano del ducto	
						X	Y
Debido a la cantidad de registros para colocar en esta tabla, se coloca la información dentro de la carpeta zonas vulnerables de población. Ver anexo anexo 08 Descripción del entorno.							

Por último, se presentan la información de sobre infraestructura vial y de comunicaciones que se encuentran dentro de la franja de 800 m a ambos lados del gasoducto, los cuales también pueden ser observados en los mapas a detalle que se encuentran en el anexo 08 Descripción del entorno.

Tabla III-35 Proximidades y cruzamientos infraestructura vial en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del proyecto.

Clase	Nombre/descripción	Ubicación (N/S/E/O/ NE/SE/NO/SO)	Tipo (proximidad o cruzamiento)	Distancia promedio al ducto (m)	Ducto	Coordenada UTM (Zona 14 Norte) del punto más cercano del ducto	
						X	Y
Debido a la cantidad de registros para colocar en esta tabla, se coloca la información dentro de la carpeta zonas vulnerables de población. Ver anexo anexo 08 Descripción del entorno.							

III.7 USOS DE SUELO.

Programa Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla⁵⁵

De acuerdo con la estrategia de ordenamiento del PEDU y sobreponiendo la imagen de zonificación acerca de los usos de suelo encontramos que el trazo del proyecto que incide en el Programa corresponde al SUAS denominado "Angelópolis" y al SUBUS "San Martín Texmelucan" presentando un uso de suelo identificado como "Urbano".

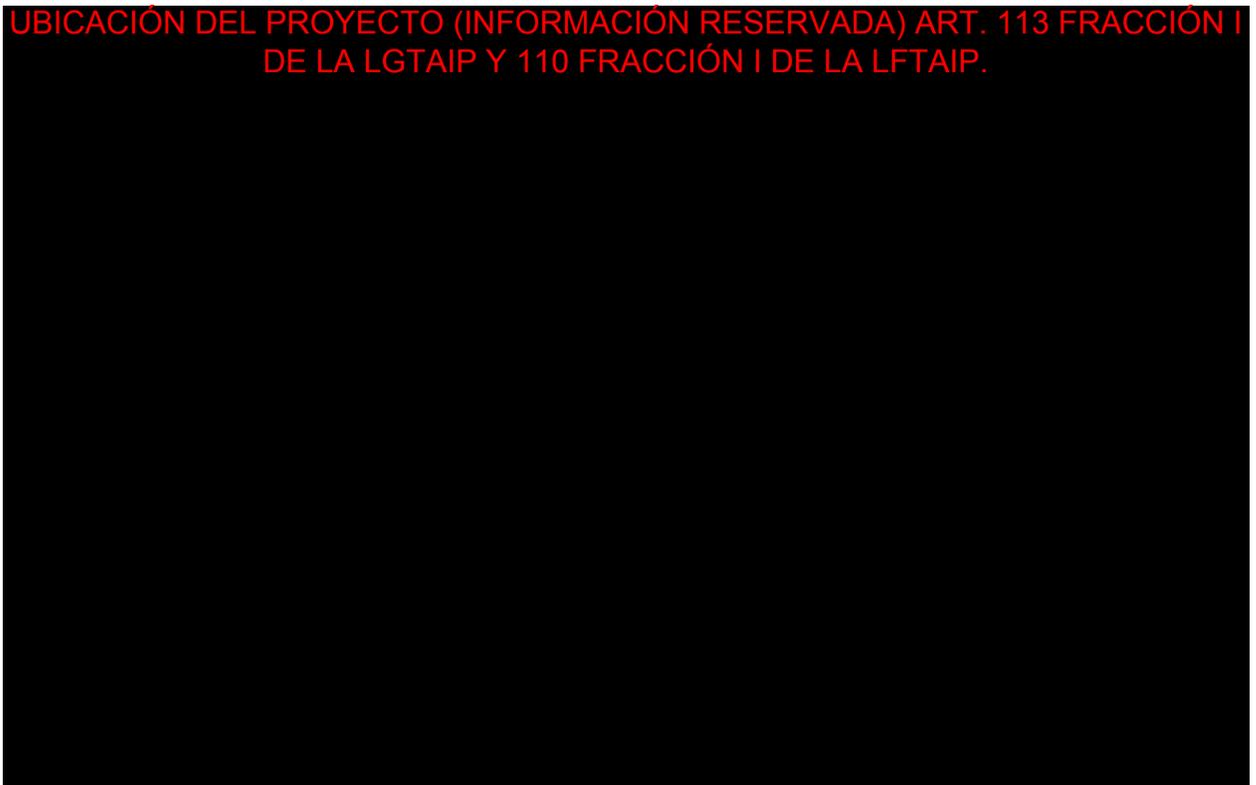


Figura III-49 Usos de suelo del Programa Estatal de Desarrollo Urbano de Puebla.

Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tlaxcala⁵⁶

Se concluye que el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tlaxcala (PEOTDUT) es un documento de diagnóstico cuyo fin es definir una visión territorial del estado desde el punto de vista administrativo, con pleno enfoque y respeto a los derechos humanos, para promover el modelo de ciudades compactas con el respeto al medio ambiente. Sin embargo, no establece criterios, lineamiento, políticas que regulen o restrinjan el desarrollo del proyecto.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla⁵⁷

El trazo del proyecto se ubica gran parte en el municipio de Puebla y de acuerdo con la zonificación primaria analizada anteriormente se ubica en las siguientes zonas: Z1 (Zona de Reutilización), Z-2 (Zona de intersticios urbanos), Z- 3 (Zona de Reciclaje), Z- 4 (Ciudad Contemporánea), Z-5 (Zona Sur) y Z-6 (Zona de control), en cuanto a la zonificación secundaria el uso de suelo asignado para dichas zonas es el siguiente:

Tabla III-36 Usos de suelo del proyecto de acuerdo con el PMDUS de Puebla.

⁵⁵ <https://ojp.puebla.gob.mx/legislacion-del-estado/item/1999-programa-estatal-de-desarrollo-urbano-sustentable-de-puebla>

⁵⁶ <https://si.tlaxcala.gob.mx/images/pot/POTDUT.pdf>

⁵⁷ <https://pueblacapital.gob.mx/vi-planos-municipales-de-desarrollo/programa-municipal-de-desarrollo-urbano-sustentable-de-puebla>

Zona	Usos de suelo
Z-1 ZONA DE REUTILIZACIÓN.	Uso Mixto Densidad Alta – Comercio - Servicios
Z-2 ZONA DE INTERSTICIOS.	Uso Mixto Densidad Alta – Comercio - Servicios
	Uso Mixto Densidad Media – Comercio - Servicios
	Uso Mixto Densidad Baja – Comercio - Servicios
	Uso Mixto Industria – Comercio - Servicios
	Industria
Z-3 ZONA DE RECICLAJE.	Uso Mixto Densidad Alta – Comercio - Servicios
	Uso Mixto Densidad Media – Comercio - Servicios
	Uso Mixto Densidad Baja – Comercio - Servicios
	Densidad Muy Baja
Z-4 CIUDAD CONTEMPORÁNEA	Uso Mixto Densidad Alta – Comercio - Servicios
Z-5 ZONA SUR	Uso Mixto Densidad Media – Comercio - Servicios
	Uso Mixto Densidad Baja – Comercio - Servicios
	Zona Arqueológica
Z-6 ZONA DE CONTROL.	Uso Mixto Densidad Media – Comercio - Servicios
	Uso Mixto Densidad Baja – Comercio - Servicios
	Uso Mixto Industria – Comercio - Servicios
	Parque urbano
	Protección de Recarga de Acuíferos

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Figura III-50 Zonificación Primaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla.

**UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

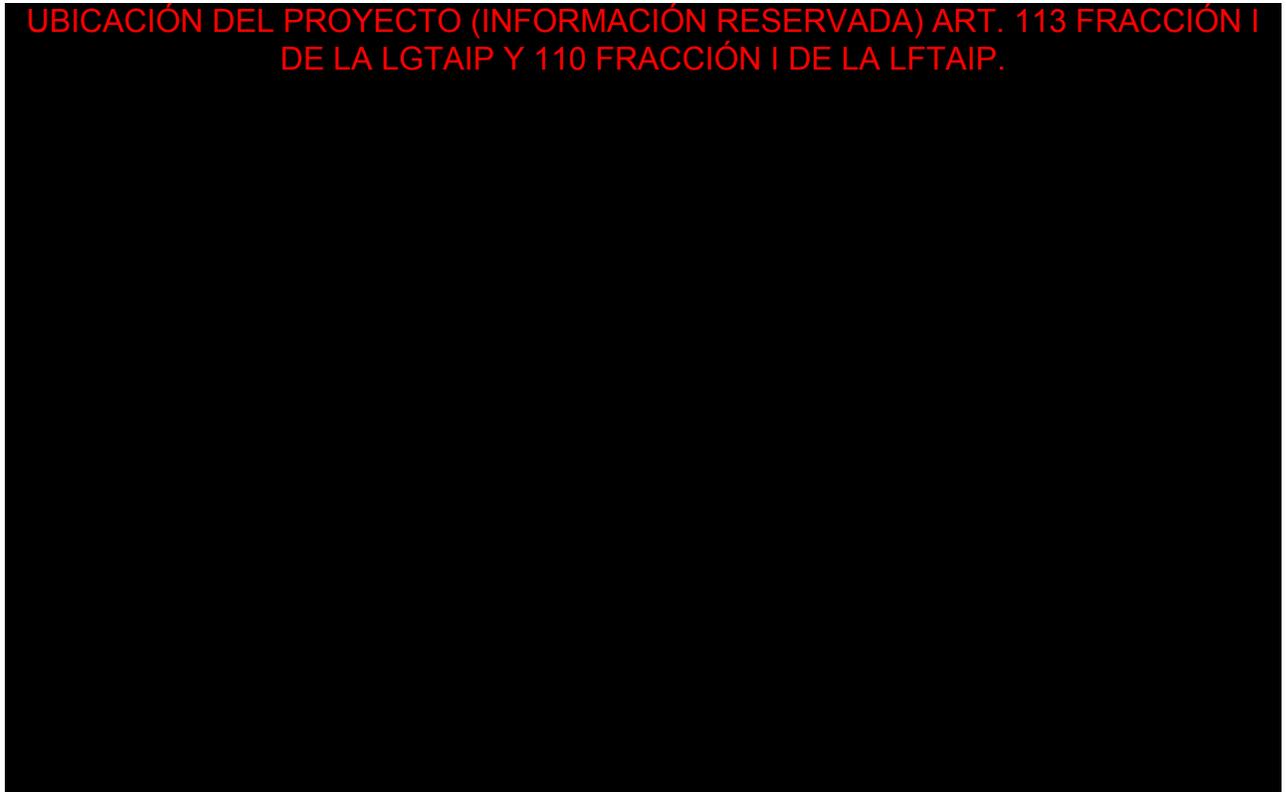


Figura III-51 Zonificación Secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla.

Programa Parcial de Desarrollo Urbano Sustentable del Barrio de Santiago - Universitario⁵⁸

Por la ubicación del proyecto y la carta de zonificación primaria obtenida del presente plan, es posible identificar al proyecto en "Z-1 Zona de Reutilización" y de acuerdo con la zonificación secundaria los usos de suelo corresponden a Corredor Urbano de servicios y usos mixtos, Corredor urbano de alto impacto, Habitacional y usos mixtos, Comercio y servicios e Industrial.

58

https://ojp.puebla.gob.mx/media/k2/attachments/Programa_Parcial_de_Desarrollo_Urbano_Sustentable_del_Barrío_de_Santiago_Universitario_16_03_2018.pdf

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

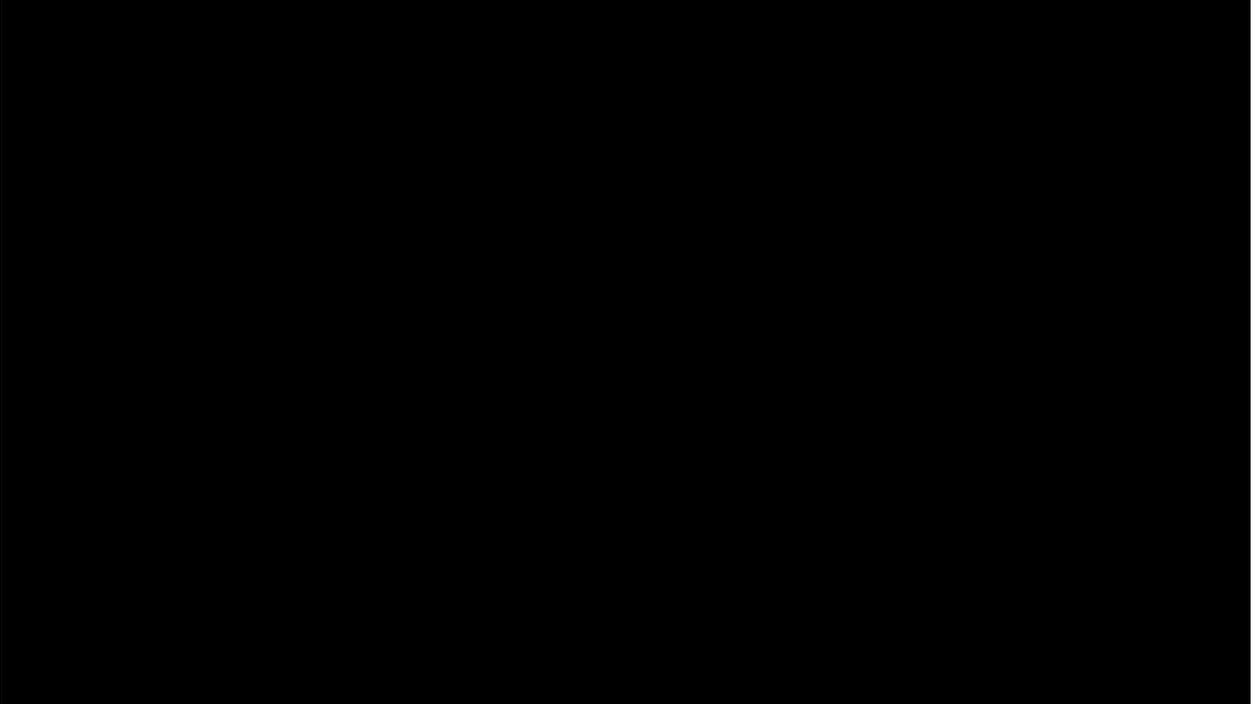


Figura III-52 Zonificación Primaria del PPDUSP del Barrio de Santiago - Universitario.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

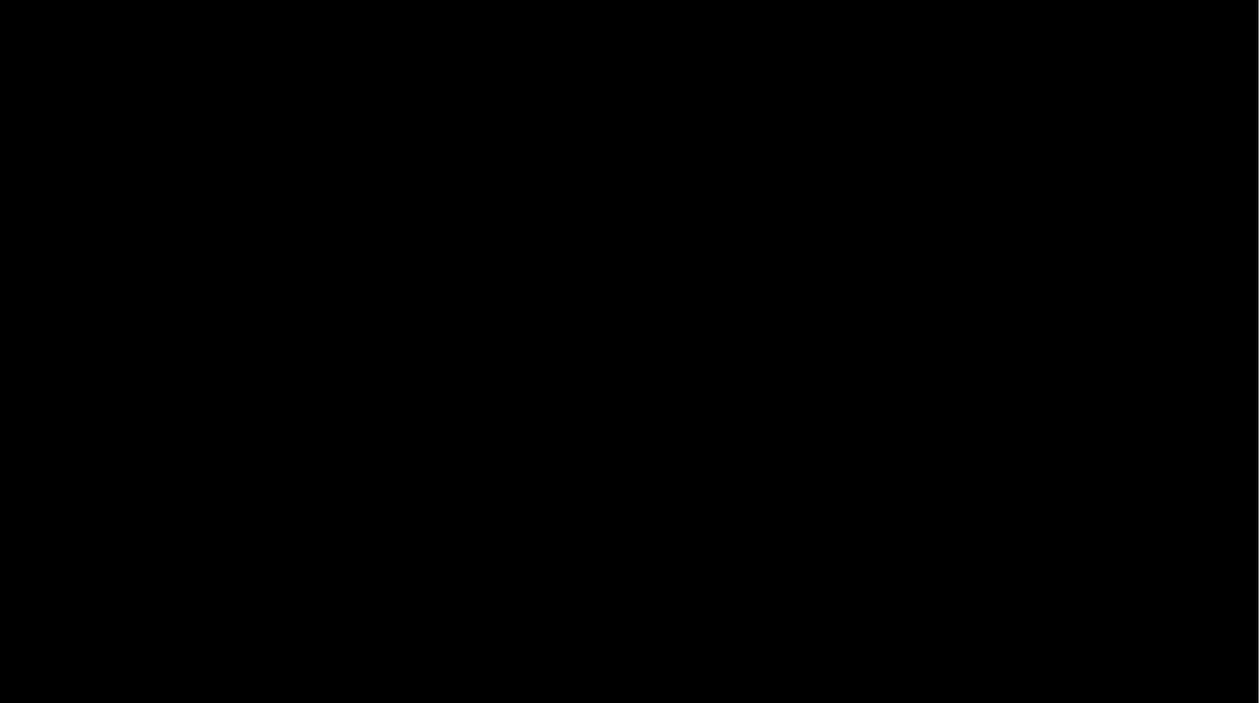


Figura III-53 Zonificación Primaria del PPDUS Programa del Barrio de Santiago - Universitario.

Modificación Parcial al Programa Subregional de Desarrollo Urbano de los Municipios de Cuautlancingo, Puebla, San Andrés Cholula y San Pedro Cholula, vigente⁵⁹

El Programa Subregional de Desarrollo Urbano de los Municipios de Cuautlancingo, Puebla, San Andrés Cholula y San Pedro Cholula, vigente, no establece especificaciones que regulen, impidan o que se deban analizar de manera particular para determinar la compatibilidad del proyecto, con la establecido en este programa de desarrollo.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Cuautlancingo⁶⁰

Por la ubicación del proyecto y de acuerdo con la Zonificación Primaria el uso de suelo corresponde a: Habitacional, Reserva Industrial, Reserva urbana, Reserva Agrícola, Equipamiento, Preservación Ecológica. En cuanto a la Zonificación Secundaria, el proyecto atraviesa áreas catalogadas como Habitacional, Equipamiento, Reserva urbana (corto, mediano y largo), Mixto 1 (Comercio- servicios- vivienda) corto, Preservación ecológica, Reserva Industrial, Reserva urbana y Reserva Agrícola.

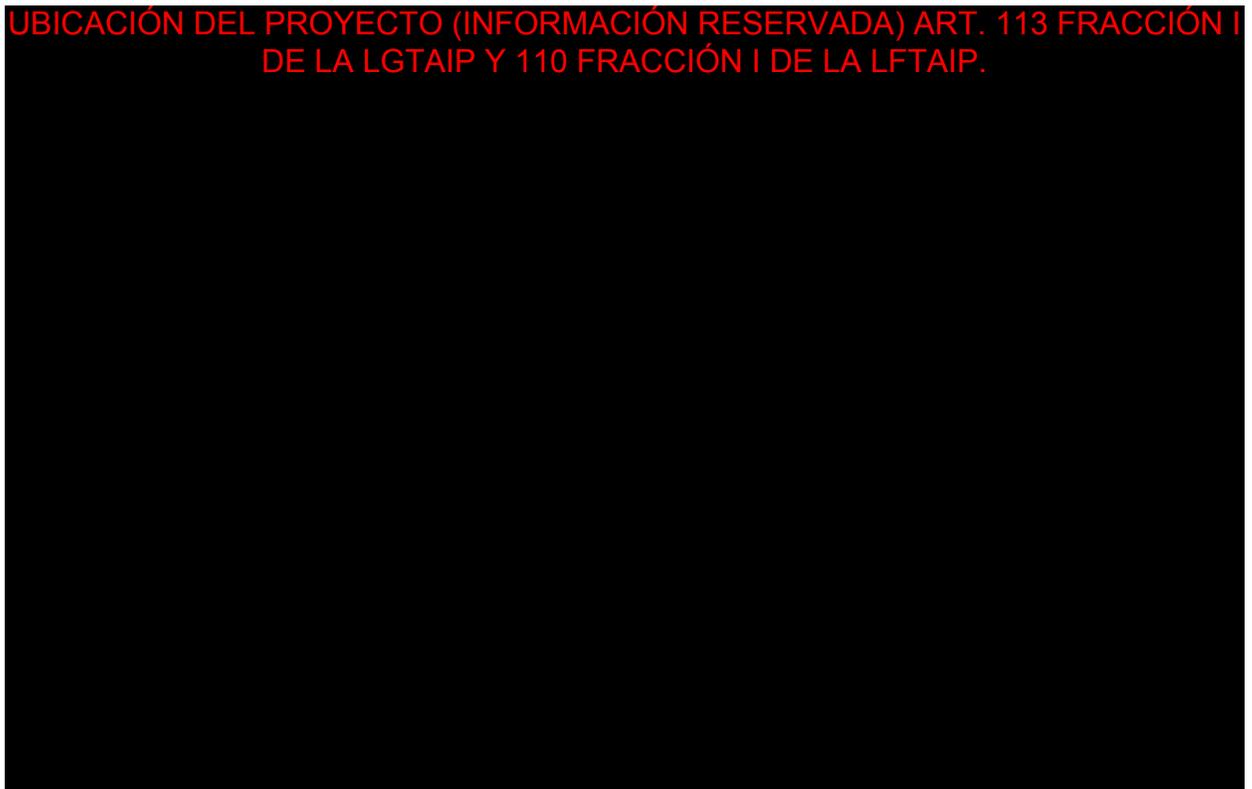


Figura III-54 Zonificación Primaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Cuautlancingo.

⁵⁹ https://ti.implanpuebla.gob.mx/CartaUrbanaDigital/docs/p_subregional_desarrollo_urb.pdf

⁶⁰ <https://ojp.puebla.gob.mx/normatividad-municipal/item/1613-programa-municipal-de-desarrollo-urbano-sustentable-de-cuautlancingo>

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

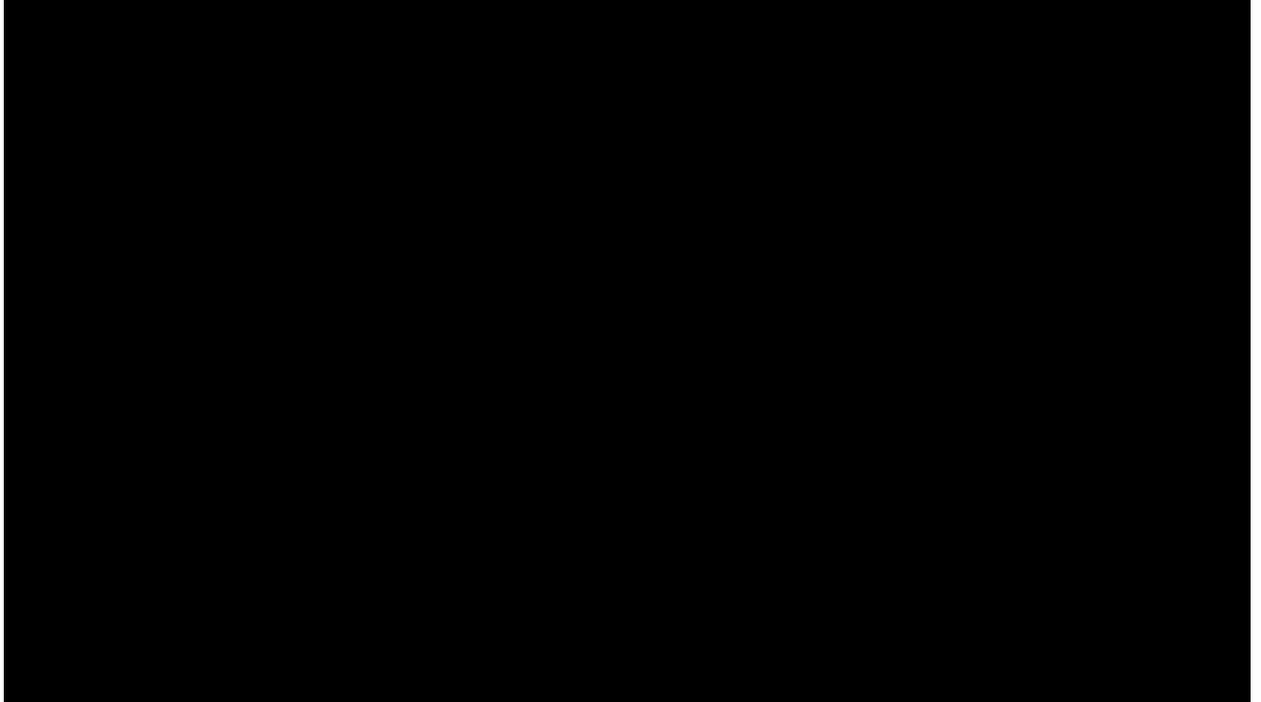


Figura III-55 Zonificación Secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Cuautlancingo.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Coronango⁶¹

Por la ubicación del proyecto y de acuerdo con la Zonificación Secundaria, los usos de suelo que corresponden al Área del Proyecto son: Área Urbana, Comercial, Industrial y Agrícola.

⁶¹ <https://ojp.puebla.gob.mx/normatividad-municipal/item/1515-programa-municipal-de-desarrollo-urbano-sustentable-de-coronango>

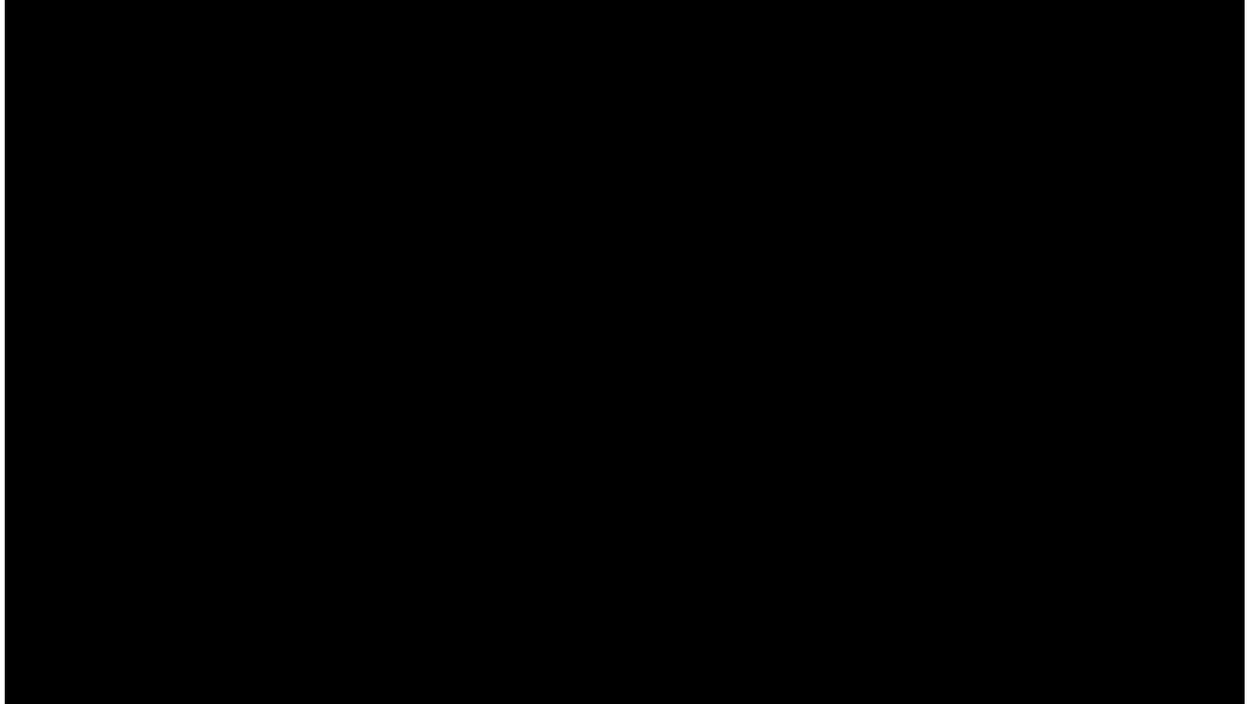
UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Figura III-56 Zonificación Secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Coronango.

Programa Parcial de Desarrollo Urbano Sustentable Santa Martha Hidalgo (Distribuidor Vial Atlixcáyotl), del Municipio de Ocoyucan, Puebla⁶²

Cabe señalar que no se cuenta con una carta de zonificación, por lo que no es posible ubicar el proyecto respecto al Programa Parcial de Desarrollo urbano Sustentable Santa Martha Hidalgo (Distribuidor vial Atlixcáyotl), del municipio de Ocoyucan. Sin embargo, el proyecto, por su naturaleza no pretende impactar negativamente a dicha área, por el contrario, contribuye al desarrollo urbano de esta y tiene como fin proveer de energía a los habitantes.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Ocoyucan

Particularmente que no se cuenta con una carta de zonificación, por lo que no es posible ubicar el proyecto respecto al Programa Parcial de Desarrollo urbano Sustentable de Ocoyucan. Cabe destacar que la información vinculada al tema se encuentra en proceso, dado que aún no se concluyen los mecanismos para entrega de documentación.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de San Martín Texmelucan

Es importante mencionar que no se tuvo acceso a los planos de Zonificación Primaria y Secundaria, por lo que no se logró definir el uso de suelo que le corresponde al trazo del proyecto.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de San Pedro Cholula⁶³

Es importante mencionar que no se tuvo acceso a la carta urbana que representa la Zonificación Primaria y Secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de San Pedro Cholula, por lo que no se obtuvieron los usos de suelo que corresponden al trazo del proyecto.

⁶² <https://ojp.puebla.gob.mx/normatividad-municipal/item/2265-programa-parcial-de-desarrollo-urbano-sustentable-santa-martha-hidalgo-distribuidor-vial-atlixcayotl-del-municipio-de-ocoyucan-puebla>

⁶³ <https://ojp.puebla.gob.mx/normatividad-municipal/item/3012-programa-municipal-de-desarrollo-urbano-sustentable-de-san-pedro-cholula>

Analizado el Programa Municipal de Desarrollo Urbano, se concluyó que ningún criterio de manera específica establece acciones que el particular deba desarrollar para dar cumplimiento a dicho programa. Por lo que las autorizaciones, permisos y licencias que deberá cumplir el proyecto para poder ejecutarse se encuentra en proceso, dado que aún no se concluyen los mecanismos para entrega de documentación.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Amozoc⁶⁴

A pesar de que no se tuvo acceso a la carta de la Zonificación Secundaria del municipio de Amozoc, el análisis de la información vinculada al tema se encuentra en proceso, dado que aún no se concluyen los mecanismos para entrega de documentación.

Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Sur del Municipio de Amozoc, Haras Flor del Bosque⁶⁵

Cabe destacar que solo se pudo localizar geográficamente el trazo del proyecto que atraviesa el área del Programa Parcial, más no fue posible identificar el uso de suelo que le corresponde.

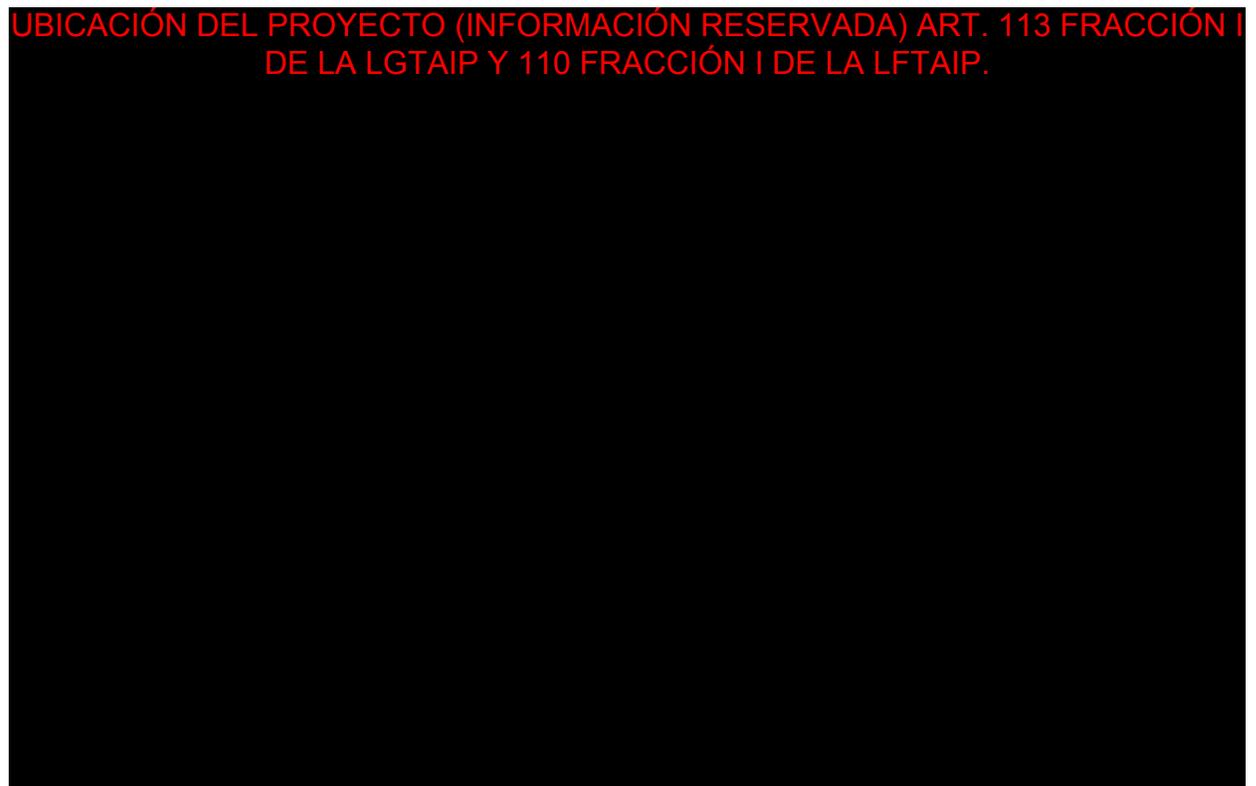


Figura III-57 Zonificación Secundaria del PDU de la Zona Sur del Municipio de Amozoc, Haras Flor del Bosque.

Programa Municipal De Desarrollo Urbano Sustentable de San Andrés Cholula

Cabe destacar que el trazo del proyecto no incide en la zonificación de ordenamiento urbano del Programa Municipal, por lo que la ejecución del proyecto no influye en los propósitos del Programa antes mencionado. Sin embargo, el buffer de 800 metros señala el área de influencia que podría ser impactada, considerando así medidas de prevención y mitigación de impactos.

⁶⁴ <https://ojp.puebla.gob.mx/normatividad-municipal/item/788-programa-municipal-de-desarrollo-urbano-sustentable-de-amozoc-version-abreviada>

⁶⁵ <https://ojp.puebla.gob.mx/normatividad-municipal/item/787-programa-parcial-de-desarrollo-urbano-de-la-zona-sur-del-municipio-de-amozoc-haras-flor-del-bosque>

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

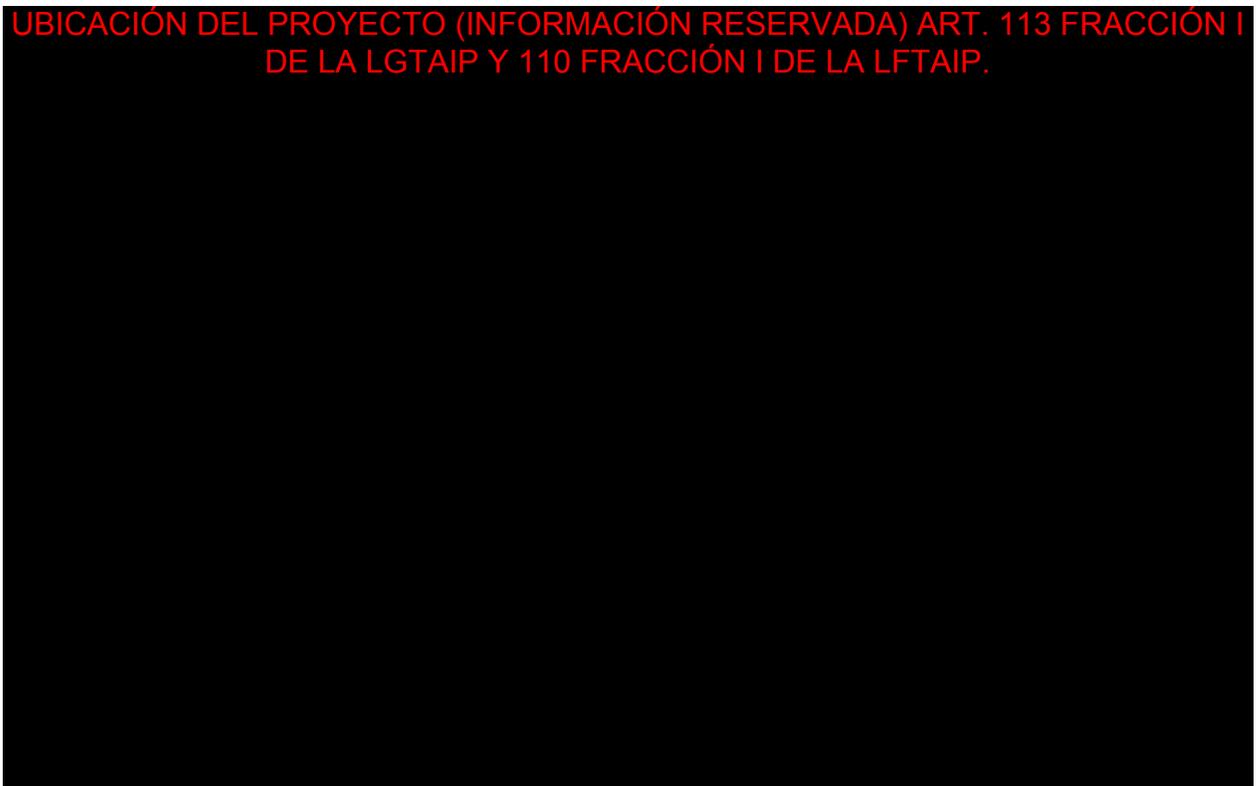


Figura III-58 Ordenamiento Urbano del PMDUS de San Andrés Cholula.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de San Andrés Cholula 2014 - 2018⁶⁶

Solo se tuvo acceso a la carta de zonificación primaria y secundaria que muestra el documento del Programa Municipal Sustentable de San Andrés versión completa⁶⁷ y que por la calidad de la imagen no fue posible determinar el uso de suelo del proyecto.

⁶⁶ <https://ojp.puebla.gob.mx/normatividad-municipal/item/2408-programa-municipal-de-desarrollo-urbano-sustentable-de-san-andres-cholula-puebla-2014-2018-version-abreviada>

⁶⁷ https://sach.gob.mx/files/transparencia/marco_normativo/Plan%20Municipal%20de%20Desarrollo%20Urbano%20Version%20Completa.pdf

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

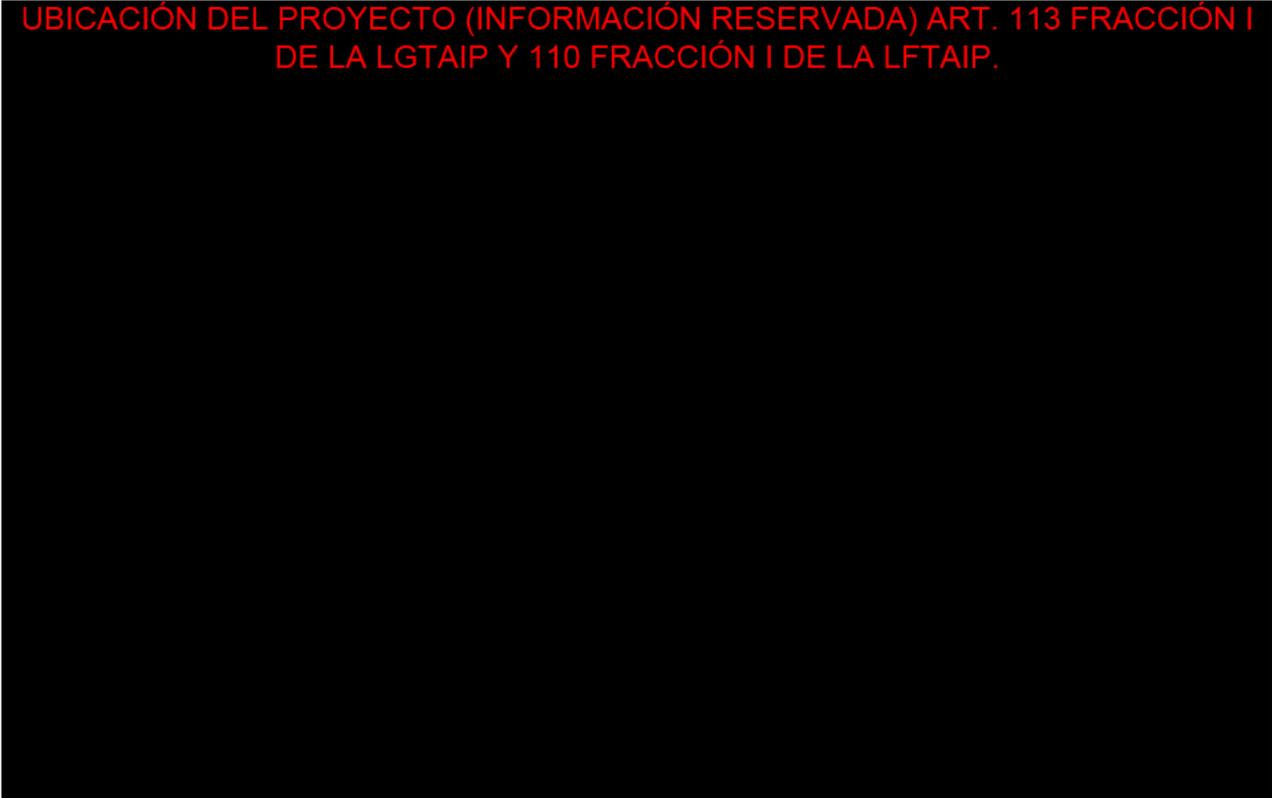


Figura III-59 Zonificación Primaria del PMDUS de San Andrés Cholula.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

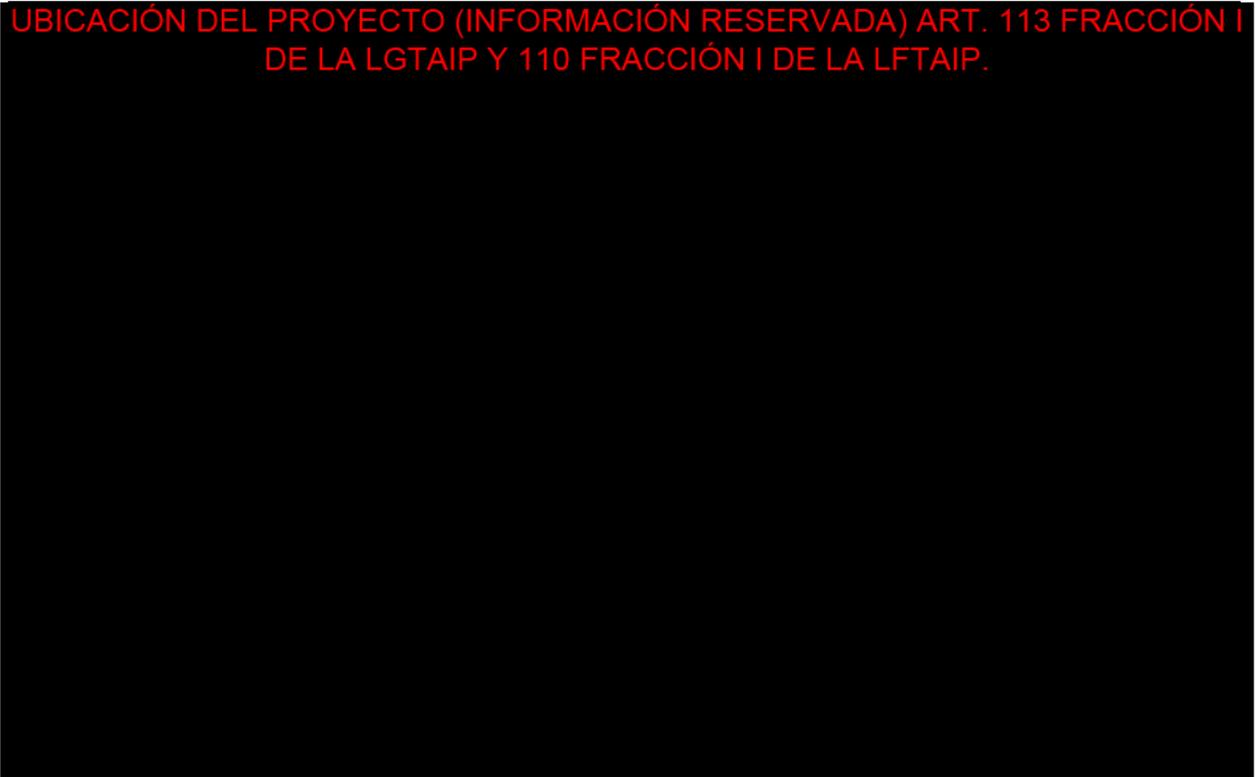


Figura III-60 Zonificación Secundaria del PMDUS de San Andrés Cholula.

Programa Municipal De Desarrollo Urbano Sustentable de Huejotzingo

Por la ubicación del proyecto y de acuerdo con la zonificación secundaria los usos de suelo corresponden a Habitacional, Industrial, Comercial, Equipamiento urbano, Servicios especializados y Servicios Industriales.

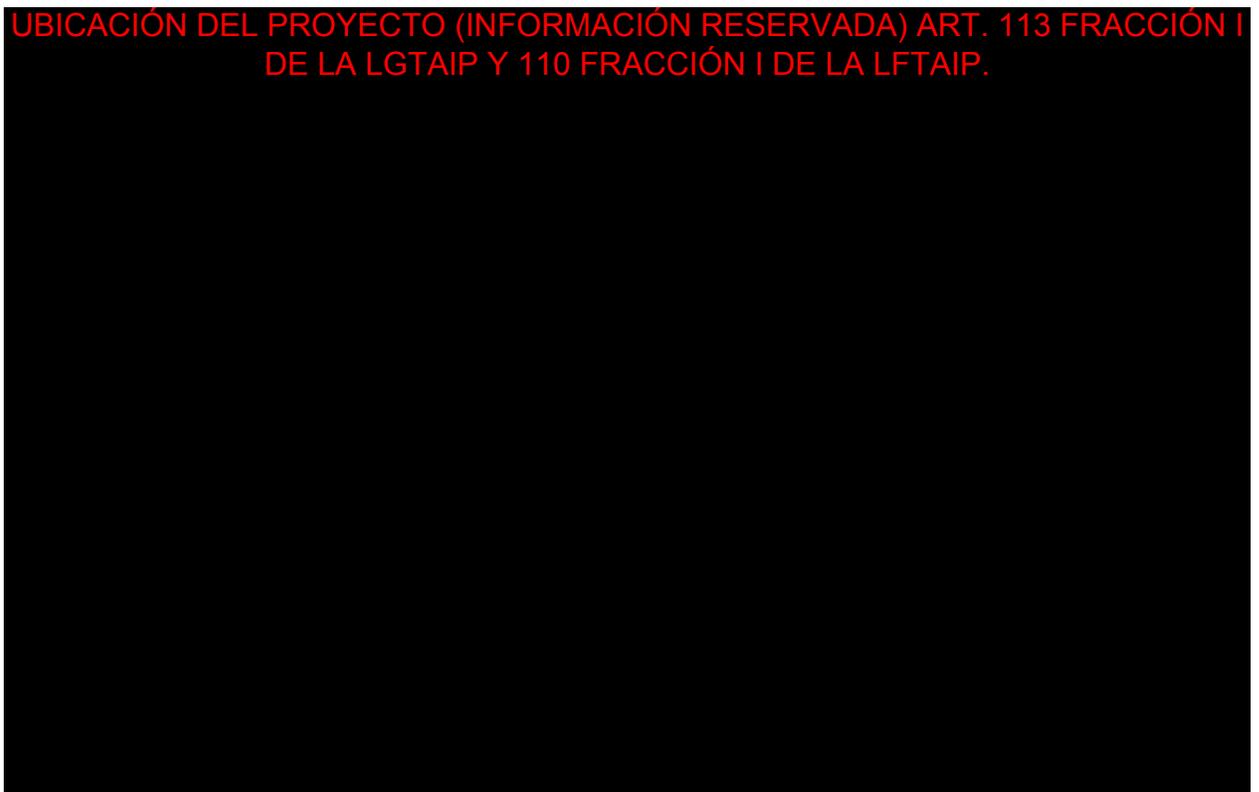


Figura III-61 Zonificación Secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Huejotzingo.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tlaxcala⁶⁸

Es importante mencionar que solo se tuvo acceso a la carta urbana presentada en el documento del Programa por lo que su calidad es baja, aunado a esto se logró ubicar el trazo del proyecto, sin embargo, no fue posible apreciar con claridad los usos de suelo propuestos de la zonificación secundaria que le competen al proyecto, logrando distinguir únicamente los siguientes usos generales: Habitacional, Industrial y Equipamiento.

⁶⁸ <https://periodico.tlaxcala.gob.mx/indices/Peri36-4a2016.pdf>

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

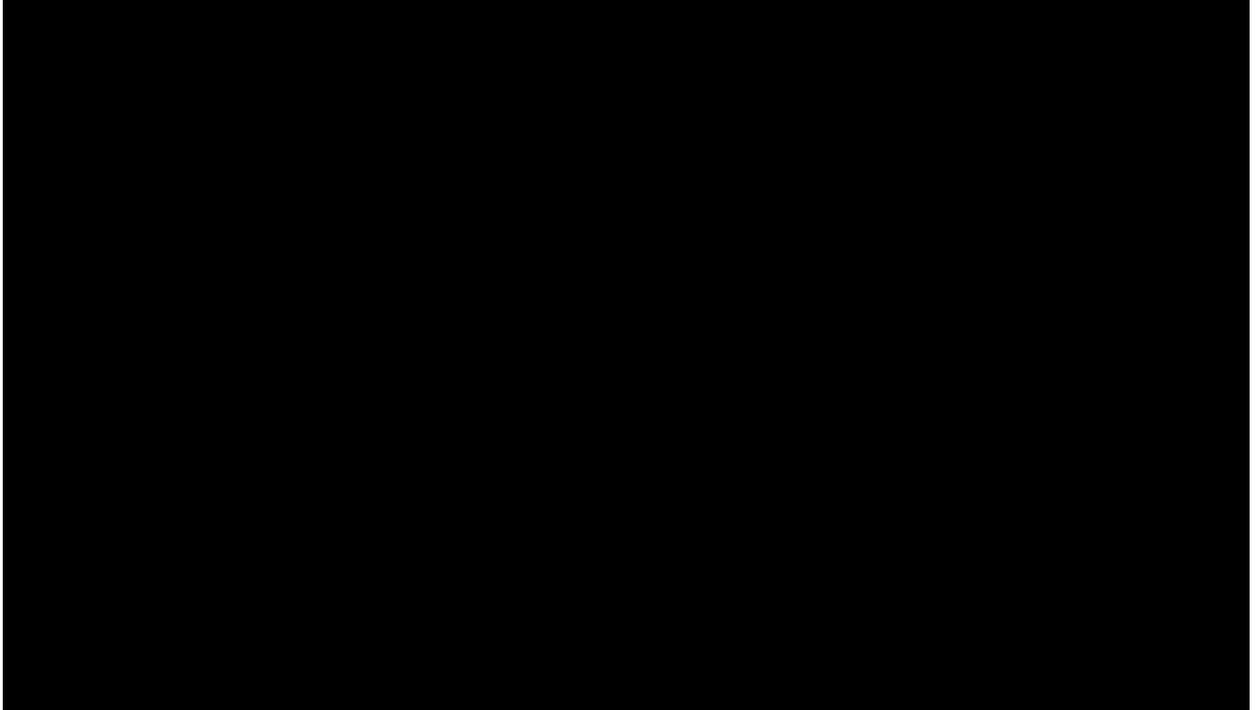


Figura III-62 Zonificación Secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tlaxcala.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tetla de la Solidaridad⁶⁹

Tomando en cuenta que solo se tuvo acceso a la carta urbana presentada en el documento del Programa por lo que su calidad es muy baja y para fines ilustrativos se sobrepuso la carta con el trazo del proyecto, sin embargo, no fue posible apreciar con claridad los usos de suelo propuestos de la zonificación secundaria que corresponden al trazo, logrando distinguir únicamente los siguientes usos generales: Agropecuario e Industrial, los cuales pueden ser sujetos a cambios, considerando la calidad de la imagen.

⁶⁹ https://tetladelasolidaridad.gob.mx/transparencia/tetladelasolidaridad/ayuntamiento_64_I.F.I._200617122213_pmdu-de-tetla-de-la-solidaridad-converted.pdf

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura III-63 Zonificación Secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tetla de la Solidaridad.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Apizaco⁷⁰

Cabe resaltar que solo se tuvo acceso a la carta urbana presentada en el documento del Programa por lo que su calidad es baja, aunado a esto se logró ubicar el trazo del proyecto, sin embargo, no fue posible apreciar con claridad los usos de suelo propuestos de la zonificación primaria y secundaria que le competen al proyecto. En el caso de la zonificación primaria el proyecto se localiza en los siguientes usos: Área urbanizada (Área urbana), Área urbanizable (Área de reserva) y Área no urbanizable (De conservación y preservación ecológica). Mientras que la zonificación secundaria señala usos de suelo Habitacional densidad baja, Habitacional densidad media, Mixto, Comercial y Equipamiento, los cuales pueden ser sujetos a cambios, considerando la calidad de la imagen.

⁷⁰ <http://periodico.tlaxcala.gob.mx/indices/Peri19-1a2017.pdf>

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura III-64 Zonificación Primaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Apizaco.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

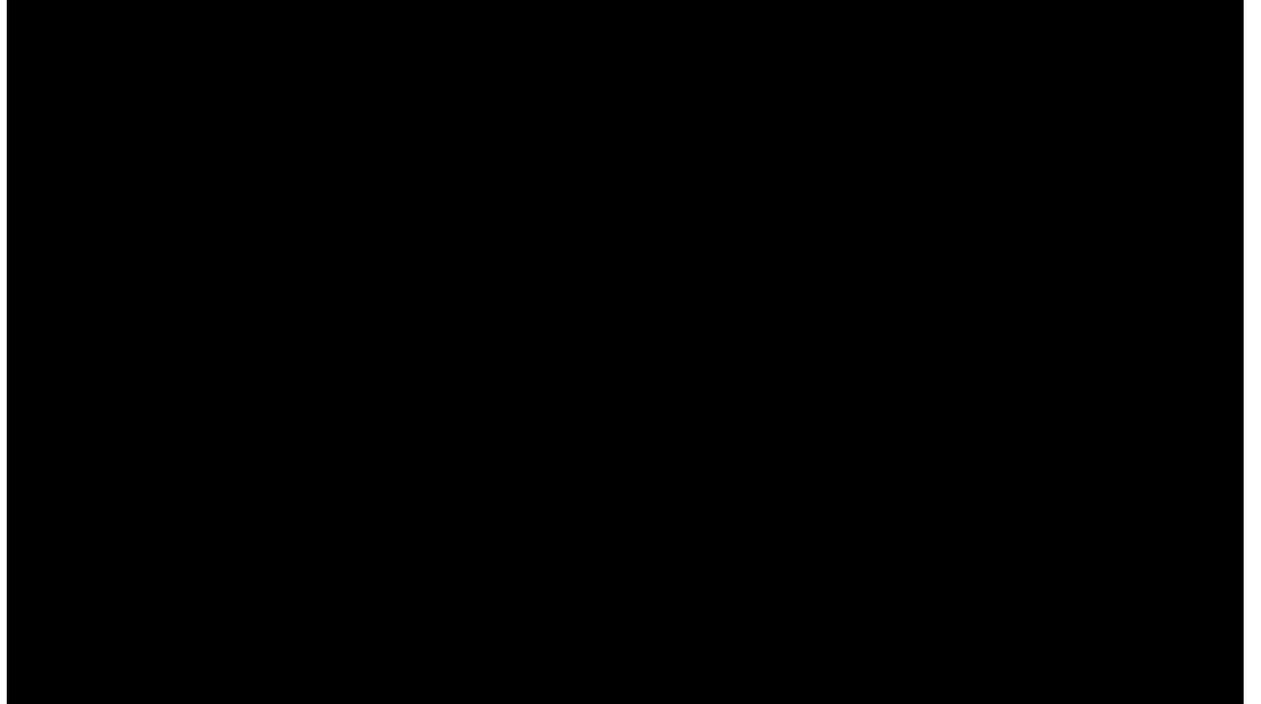


Figura III-65 Zonificación Secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Apizaco.

IV ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

IV.1 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y JERARQUIZACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO.

IV.1.1 Análisis preliminar de peligros.

Tabla IV-1 Lista de verificación para análisis preliminar de peligros.

Tipo de riesgo	Si	No
Fenómenos perturbadores geológico		
Terremotos (sismicidad)	x	
Fallas geológicas, deslizamientos, corrimientos de tierra, derrumbamientos o hundimientos		x
Vulcanología	x	
Fenómenos perturbadores hidrometeorológicos		
Inundaciones	x	
Pérdidas de suelo debido a la erosión	x	
Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos y erosión		x
Huracanes y tornados		x
Vientos extremos		x
Heladas	x	
Tormentas eléctricas	x	
Infraestructura vial		
Carreteras	x	
Ferrocarriles	x	
Industrias	x	
Líneas de alta tensión	x	

IV.1.2 Antecedentes de accidentes e incidentes en proyectos similares.

De acuerdo con "The Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration" (PHMSA), la frecuencia de incidentes serios en ductos de distribución ha ido disminuyendo con el tiempo, tal como se puede observar en la recopilación de información siguiente:

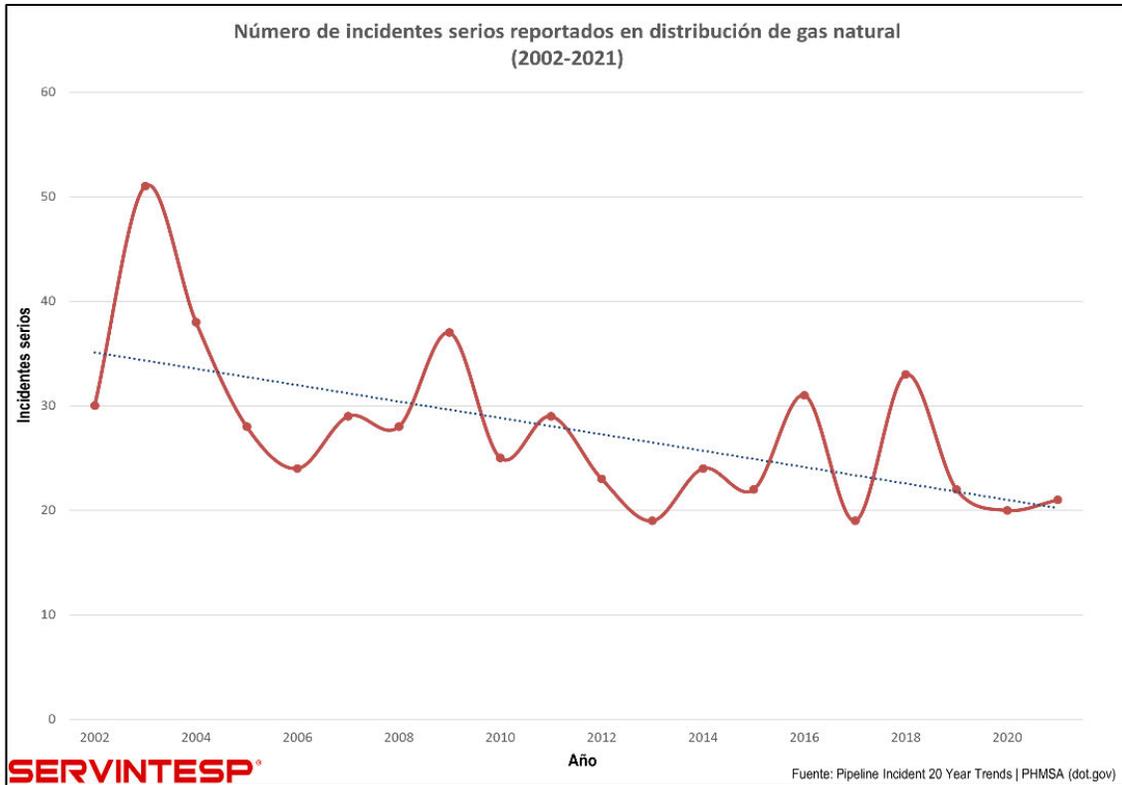


Figura IV-1 Incidentes serios en ductos de distribución de gas natural (todas las causas).

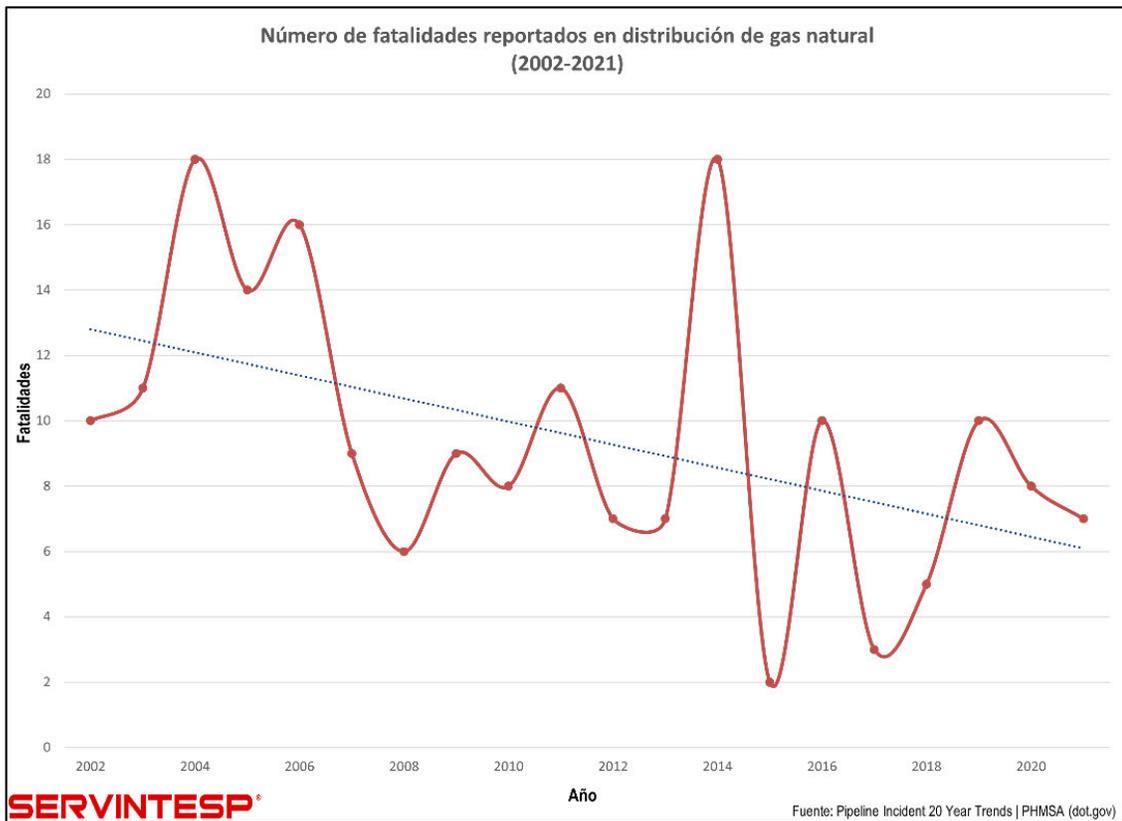


Figura IV-2 Número de fatalidades en ductos de distribución de gas natural (todas las causas).

De acuerdo con los datos de PHMSA se muestra que, del total de incidentes en todos los sistemas de ductos, el 81.32 % corresponden a la distribución y una de las principales causas son las excavaciones por terceros.

Tabla IV-2 Principales causas de los accidentes en todos los sistemas de ductos, periodo 2011-2021.

Causa	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Todas las otras causas	6.9%	4.3%	15.8%	8.3%	13.6%	12.9%	5.3%	6.1%	-	5.0%	9.5
Corrosión	6.9%	8.7%	-	-	-	3.2%	-	6.1%	-	-	4.8
Excavaciones	27.6%	26.1%	42.1	20.8%	22.7%	16.1%	5.3%	27.3%	18.2%	30.0%	33.3
Operación Incorrecta	17.2%	8.7%	-	12.5%	9.1%	12.9%	31.6%	18.2%	27.3%	15.0%	19.0
Materiales/uniones/falla de equipo	13.8%	13.0%	5.3%	4.2%	9.1%	19.4%	26.3%	15.2	27.3%	15.0%	9.5
Daños por fuerzas naturales	3.4%	8.7%	5.3%	4.2%	9.1%	3.2%	5.3%	3.0%	-	5.0%	-
Daños por fuerzas externas	-	-	-	4.2%	4.5%	-	-	-	-	-	-
Otros daños por fuerzas externas	24.1%	30.4%	31.6%	45.8%	31.8%	32.3%	26.3%	24.2%	27.3%	30.0%	23.8%
No. total de incidentes	29	23	19	24	22	31	19	33	22	20	21

Fuente: <https://www.phmsa.dot.gov/data-and-statistics/pipeline/pipeline-incident-20-year-trends>

Tabla IV-3 Principales causas de los accidentes en todos los sistemas de ductos, periodo 2002-2021.

Causa de los incidentes reportados	Cantidad	%	Fatalidades	Lesiones	Daños a la propiedad (USD)	% de daños a la propiedad
Todas las otras causas	107	15.74	53	170	\$ 45,582,948.00	1.66
Corrosión	30	4.41	7	53	\$ 62,065,324.00	2.27
Excavaciones	142	20.88	66	235	\$ 194,434,487.00	7.10
Operación Incorrecta	107	15.74	26	179	\$ 1,759,078,120.00	64.22
Materiales/uniones/falla de equipo	78	11.47	27	156	\$ 587,603,937.00	21.45
Daños por fuerzas naturales	21	3.09	16	25	\$ 6,030,570.00	0.22
Daños por fuerzas externas	56	8.24	17	114	\$ 33,469,938.00	1.22
Otros daños por fuerzas externas	139	20.44	48	177	\$ 50,957,754.00	1.86
Total	680	100	260	1,109	\$ 2,739,223,078.00	100

Fuente: <https://www.phmsa.dot.gov/data-and-statistics/pipeline/pipeline-incident-20-year-trends>

Tabla IV-4 Principales causas de los accidentes en la distribución de gas natural, periodo 2002-2021.

Causa de los incidentes reportados	Cantidad	%	Fatalidades	Lesiones	Daños a la propiedad	% de daños a la propiedad
Todas las otras causas	92	16.64	47	142	\$ 22,427,507.00	1.20
Corrosión	20	3.62	5	28	\$ 3,406,475.00	0.18
Excavaciones	113	20.43	40	183	\$ 139,255,686.00	7.43
Operación Incorrecta	74	13.38	10	141	\$ 1,639,016,088.00	87.46
Materiales/uniones/falla de equipo	59	10.67	13	81	\$ 19,245,987.00	1.03
Daños por fuerzas naturales	21	3.80	16	25	\$ 6,030,570.00	0.32
Daños por fuerzas externas	55	9.95	17	112	\$ 12,179,481.00	0.65
Otros daños por fuerzas externas	119	21.52	41	152	\$ 32,555,690.00	1.74
Total	553	100.00	189	864	\$ 1,874,117,484.00	100.00

Fuente: <https://www.phmsa.dot.gov/data-and-statistics/pipeline/pipeline-incident-20-year-trends>

Tabla IV-5 Porcentaje de incidentes de distribución vs el total de sistemas de ductos, periodo 2002-2021

Causa de los incidentes reportados	Eventos	Fatalidades	Lesiones	Daños a la propiedad
Todas las otras causas	85.98%	88.68%	83.53%	49.20%
Corrosión	66.67%	71.43%	52.83%	5.49%
Excavaciones	79.58%	60.61%	77.87%	71.62%
Operación Incorrecta	69.16%	38.46%	78.77%	93.17%
Materiales/uniones/falla de equipo	75.64%	48.15%	51.92%	3.28%
Daños por fuerzas naturales	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Daños por fuerzas externas	98.21%	100.00%	98.25%	36.39%
Otros daños por fuerzas externas	85.61%	85.42%	85.88%	63.89%
Total	81.32%	72.69%	77.91%	68.42%

Fuente: <https://www.phmsa.dot.gov/data-and-statistics/phmsa-data-and-statistics>

A pesar de que otras causas son una de las principales causas de incidentes en ductos de distribución, durante los últimos 20 años se ha podido observar una disminución en la frecuencia de este tipo de eventos.

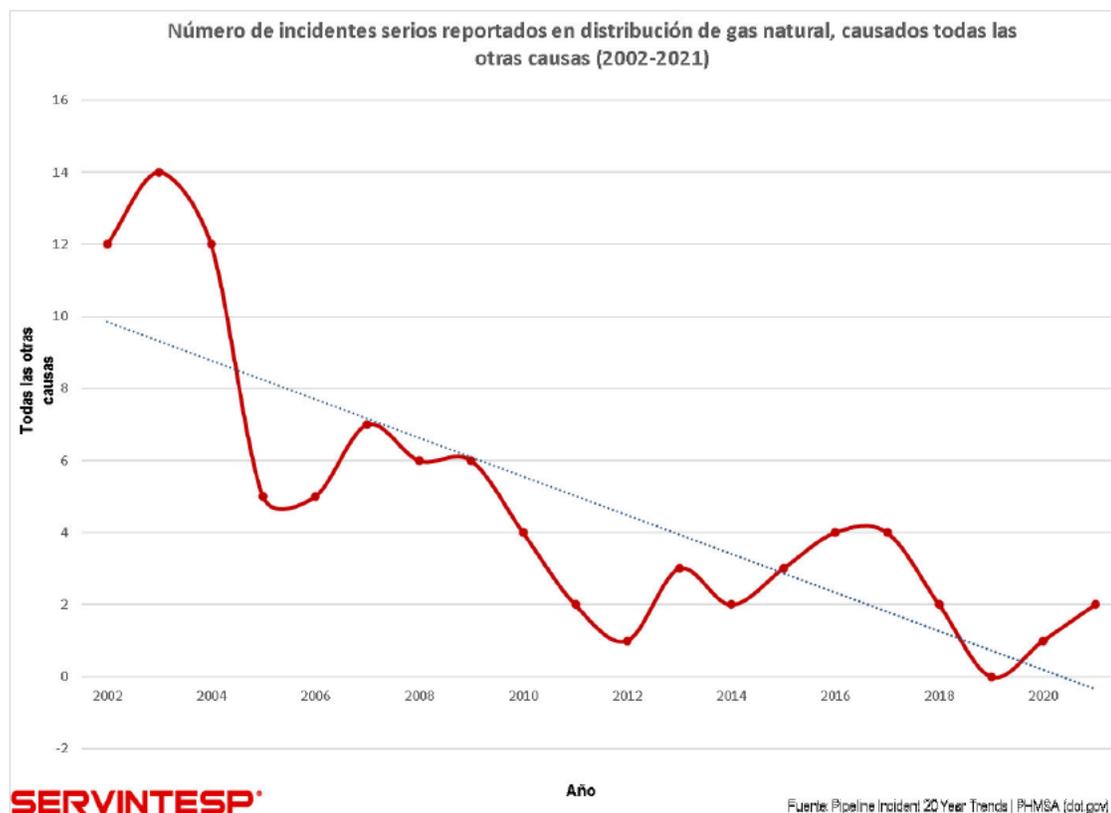


Figura IV-3 Incidentes serios en ductos de distribución, causados por excavación.

IV.1.3 Identificación de peligros y de escenarios de riesgo.

Para la evaluación del riesgo se integró una mezcla de metodologías para identificar los escenarios de riesgo la red de distribución, entre ellas se encuentran las siguientes:

¿Qué pasa si?

La metodología "¿Qué pasa si?" es un análisis creativo de lluvias de ideas de las desviaciones posibles del diseño, construcción, modificación u operación, así como cualquier preocupación acerca de la seguridad del proceso. Debe promover las tormentas de ideas acerca de escenarios hipotéticos con el potencial de causar consecuencias de

interés (eventos no deseados con impactos negativos). El análisis "Qué pasa sí" puede ser usado para examinar virtualmente cualquier aspecto del diseño y operación del sistema (por ejemplo: instalación, construcción, regulación, almacenamiento, manejo de materiales o sustancias peligrosas, medio ambiente de trabajo, procedimientos de operación, prácticas de trabajo, etc.). El propósito de la técnica es mejorar la confiabilidad humana y de desarrollo durante las diferentes etapas de la instalación, para garantizar plenamente el cumplimiento con las diversas regulaciones y estándares de ingeniería.

- Es aplicada con el apoyo de un grupo multidisciplinario de la instalación.
- El resultado es una lista en forma de tabla de las situaciones peligrosas, sus consecuencias, salvaguardas y opciones posibles para la prevención y/o mitigación de consecuencias.

HAZOP.

Identificar y evalúa riesgos en instalaciones de procesos, así como identificar problemas de operatividad, que, a pesar de no ser peligrosos, podrían comprometer la capacidad de producción de la instalación (cantidad, calidad y tiempo).

- Es aplicada con el apoyo de un grupo multidisciplinario de la instalación.
- La definición de los nodos debe ser conciliada con el grupo multidisciplinario. Las palabras guías (más, menos, presión, temperatura, concentración, etc.) deberán ser aplicadas a los parámetros de acuerdo con la intención de diseño del nodo establecido, para identificar y evaluar las desviaciones potenciales de la operación de la instalación.
- Si las causas y las consecuencias son significativas y las salvaguardas son inadecuadas o insuficientes, se deben recomendar acciones para reducir riesgo
- Los resultados son una lista en forma de tabla que contenga los hallazgos del equipo los cuales incluyen la identificación de los riesgos del proceso, los problemas operativos, las causas, las consecuencias, las salvaguardas y las recomendaciones.
- En aquellos casos en que no se llegue a una conclusión debido a la falta de información se recomendará la realización de estudios ulteriores.

Metodología Híbrida Hazop - ¿Qué pasa sí?

Para identificar los riesgos se emplea la metodología híbrida **Hazop - ¿Qué pasa sí?**: aplicando lo siguiente:

1. Determinar los materiales peligrosos mediante la evaluación de sus propiedades toxicológicas y termodinámicas; las cantidades de manejo, localización, posibles receptores y las características comunes de operación.
2. Para la identificación y jerarquización de riesgos se utilizó la plantilla **Hazop**, añadiendo criterios de la metodología **¿Qué pasa sí?**, para optimizar el trabajo de identificación y jerarquización de riesgos dirigido únicamente a los eventos con factibilidad de ocurrencia y cuyas condiciones pueden causar riesgos de interés.
3. Esta metodología híbrida permite utilizar desviaciones a los parámetros de operación (flujo, presión, temperatura entre otros), añadiendo otras desviaciones no operativas (mantenimiento, eventos externos y error humano entre otros)

Para la jerarquización de los escenarios de riesgo, se utilizó el procedimiento **DIG-PR-003 Análisis de Riesgos de Proceso** del grupo ENGIE, al cual pertenece el regulado Natgasmex y el cual Aplica a todas las etapas de los proyectos, desde su diseño, construcción, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y hasta el abandono de instalaciones que forman parte de las distintas líneas de negocio de ENGIE México.

Dentro del anexo 09 Identificación de riesgos y FTA se ha integrado el procedimiento DIG-PR-003 Análisis de Riesgo de Proceso del grupo ENGIE, procedimiento que fue empleado para la identificación y jerarquización de riesgos del proyecto.

En el *anexo III Guía para programar y realizar Análisis y Evaluación de Riesgos*, sección *Desarrollo* del DIG-PR-003 se indica que se podrá seleccionar alguna de las metodologías señaladas en la Tabla 1 o la combinación de ellas, considerando el tipo de operación o fase del proceso en la que se encuentre el proyecto.

Así mismo dentro de la TABLA 1 en la se consideró la operación rutinaria como etapa de desarrollo del proyecto, seleccionándose las metodologías de ¿Qué pasa sí?, HAZOP y Árbol de fallas. De estas tres se decidió realizar una combinación/mezcla de ¿Qué pasa sí?/HAZOP.

Los resultados y recomendaciones obtenidas por medio de la mezcla de metodologías para la identificación de riesgo (mezcla de HAZOP y What if) se muestra en el anexo 09 Identificación de riesgos y FTA.

IV.1.4 Jerarquización de escenarios de riesgo.

IV.1.4.1 Análisis de consecuencias.

El propósito de esta etapa es simular los escenarios de riesgo para evaluar cualitativamente los impactos y efectos indeseables de los eventos o escenarios de riesgo definidos (fuego, explosiones, nubes tóxicas), derivados de la carencia o pérdida de controles de ingeniería o administrativos. La evaluación de consecuencias debe incluir las condiciones y cantidades de fugas o derrames; áreas afectadas y efectos sobre la seguridad y la salud de las personas.

Se debe evaluar el número de posibles lesionados; daños económicos y al ambiente, dentro y fuera de las instalaciones, así como daño a la imagen y a la relación con los vecinos.

Tabla IV-6 Tipo de evento y categoría de la consecuencia.

Afectación:	Menor C1	Moderado C2	Grave C3	Catastrófico C4
A las personas				
Seguridad y salud de los vecinos.	Sin afectación a la seguridad y la salud pública.	Alerta vecinal; afectación potencial a la seguridad y la salud pública.	Evacuación; Lesiones menores o afectación a la seguridad y salud pública moderada; costos por afectaciones y daños entre 5 y 10 millones de pesos.	Evacuación; lesiones; una o más fatalidades; afectación a la seguridad y salud pública costos por lesiones daños mayores a 10 millones de pesos.
Seguridad y salud del personal y contratistas.	Sin lesiones; primeros auxilios.	Atención médica; Lesiones menores sin incapacidad; efectos a la salud reversibles.	Hospitalización; múltiples lesionados, incapacidad parcial o total temporal; efectos moderados a la salud.	Una o más fatalidades; Lesionados graves con daños irreversibles; incapacidad parcial o total permanentes.
Al ambiente				
Efectos en el centro de trabajo.	Olores desagradables; ruidos continuos; emisiones en los límites de reporte; polvos y partículas en el aire.	Condiciones peligrosas; informes a las autoridades; emisiones mayores a las permitidas; polvos, humos, olores significantes.	Preocupación en el sitio por: fuego, llamadas; ondas de sobrepresión; fuga de sustancias tóxicas.	Continuidad de la operación amenazada; incendios, explosiones o nubes tóxicas; evacuación del personal.
Efectos fuera del centro de trabajo.	Operación corta de quemadores; olores y ruidos que provocan pocas quejas de vecinos.	Molestias severas por presencia intensa de humos, partículas suspendidas y olores; quemadores operando continuamente; ruidos persistentes y presencia de humos.	Remediación requerida; fuego y humo que afectan áreas del centro de trabajo; explosión que tiene efectos fuera del centro de trabajo; presencia de contaminantes significativa.	Descargas mayores de gas o humos. Evacuación de vecinos, escape significativo de agentes tóxicos; daño significativo a largo plazo de flora y fauna o repetición de eventos mayores.
Descarga y derrames.	Derrames y/o descarga dentro de los límites de reporte; contingencia controlable.	Informe a las autoridades. Derrame significativo en tierra hacia ríos o cuerpos de agua.	Contaminación de un gran volumen de agua. Efectos severos en cuerpos de agua; mortalidad significativa de peces; incumplimiento de condiciones	Daño mayor a cuerpos de agua; se requiere un gran esfuerzo para remediación. Efecto sobre la flora y

Afectación:	Menor C1	Moderado C2	Grave C3	Catastrófico C4
		Efecto local. Bajo potencial para provocar la muerte de peces.	de descarga permitidas; reacción de grupos ambientalistas.	fauna. Contaminación en forma permanente del suelo o del agua.
Al negocio				
Pérdida de producción, daños a las instalaciones.	Menos de una semana de paro. Daños a las instalaciones y pérdida de la producción, menor a 5 millones de pesos.	De 1 a 2 semanas de paro. Daños a las instalaciones y pérdida de la producción, hasta 10 millones de pesos.	De 2 a 4 semanas de paro. Daños a las instalaciones y pérdida de la producción de hasta 20 millones de pesos.	Más de un mes de paro. Daños a propiedades o a las instalaciones; pérdida mayor a 20 millones de pesos.
Efecto legal.	Incidente reportable.	Se da una alerta por parte de las autoridades.	Multas significativas; suspensión de actividades.	Multa mayor, proceso judicial.
Daño en propiedad de terceros.	Las construcciones son reutilizables, con reparaciones menores. Poco riesgo para los ocupantes.	Las reparaciones son mayores, con costos similares a edificaciones nuevas. Riesgo de alguna lesión a ocupantes.	Pérdida total de los bienes o de la funcionalidad de los bienes; posibilidad de lesiones o fatalidades.	Demolición y reedificación de inmuebles; sustitución de edificio. Posible lesión fatal a algún ocupante.
A la imagen.				
Atención de los medios al evento.	Difusión menor del evento, prensa y radio locales.	Difusión local significativa; entrevistas, TV local.	Atención de medios a nivel nacional.	Cobertura, protestas públicas. Corresponsales extranjeros.

El área de afectación relativa a la seguridad de las personas es la consecuencia más importante por considerar. Sin embargo, aunque pudiera pensarse que, si ésta es menor, los demás aspectos probablemente sean aceptables, esto no es suficiente y deben analizarse las consecuencias en las otras áreas de afectación. En todos los casos, la categoría de un evento será la que resulte con mayores consecuencias en cualquiera de las áreas de impacto analizados.

IV.1.4.2 Estimación de la frecuencia.

En esta etapa debe estimarse la frecuencia con que los eventos identificados y seleccionados pudieran presentarse; es decir debe estimarse cuando ocurrirían. La razón de establecer cuatro niveles en lugar de cinco es que cinco categorías implican mucha más exactitud y precisión en las estimaciones, lo cual puede no ser justificable.

Para estimar la frecuencia con que ocurrirían los eventos identificados debe evaluarse bajo criterios cualitativos y/o cuantitativos, la efectividad de las líneas de defensa disponibles en las instalaciones y/o procesos, considerando la experiencia y los factores de ingeniería y humanos, es decir la dependencia de operación, la confiabilidad, la auditabilidad para inspección y pruebas y la integridad mecánica de las protecciones de seguridad, así como la disciplina operativa, lo adecuado de la instrumentación, distribución de planta y sistemas de control, cargas de trabajo, comunicación y ambiente laboral.

Tabla IV-7 Tabla de niveles de frecuencia.

Frecuencia	Criterios de ocurrencia			
	Tipo	Cuantitativo		Cualitativo
Alto	F4	>10 a la -1	>1 en 10 años	El evento se ha presentado o puede presentarse en los próximos 10 años.
Media	F3	10-1 – 10-2	1 en 10 años a 1 en 100 años	Puede ocurrir al menos una vez en la vida de las instalaciones.
Baja	F2	10-2 – 10-3	1 en 100 años a 1 en mil años	Concebible; nunca ha sucedido en el centro de trabajo, pero probablemente ha ocurrido en alguna instalación similar.
Remota	F1	<10-3	<1 en 1000 años	Esencialmente imposible. No es realista que ocurra.

IV.1.4.3 Caracterización y jerarquización de riesgos.

En esta etapa, las consecuencias y frecuencias estimadas correspondientes a los eventos o escenarios seleccionados deben caracterizarse y posicionarse en la matriz de riesgos.

En función del posicionamiento resultante en los cuadrantes de la matriz de riesgos deben aplicarse los criterios de jerarquización, toma de decisiones y acciones, para llevar los riesgos a un nivel razonablemente aceptable, previniendo y/o mitigando sus posibles consecuencias.

Tabla IV-8 Matriz de riesgos.

F r e c u e n c i a	Alta F4	B	B	A	A
	Media F3	C	B	B	A
	Baja F2	D	C	B	A
	Remota F1	D	D	C	B
		Menor C1	Moderada C2	Grave C3	Catastrófica C4
Consecuencia					

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

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

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

Tipo D – Riesgo Razonablemente Aceptable: El riesgo requiere acción, pero es de bajo impacto y puede programarse su atención y reducción conjuntamente con otras mejoras operativas.

Ver la metodología completa y resultados en el anexo 09 Identificación de riesgos y FTA.

Durante el desarrollo de la metodología se utilizaron 397 desviaciones a las intenciones de diseño y factores externos que pueden afectar el desarrollo del proyecto derivados de la carencia o pérdida de controles de ingeniería o administrativos, cada desviación fue calificada con una frecuencia y consecuencia de y utilizando la matriz de riesgos se otorgó una calificación global de riesgo. La cantidad de riesgos por región de riesgo dentro de la matriz se muestra a continuación:

Tabla IV-9 Ubicación de los escenarios de riesgo en las regiones de riesgo (personas).

F r e c u e n c i a	Alta F4	0	0	0	0
	Media F3	0	0	3	0
	Baja F2	308	4	0	0
	Remota F1	82	0	0	0
		Menor C1	Moderada C2	Grave C3	Catastrófica C4
Consecuencia					

Tabla IV-10 Ubicación de los escenarios de riesgo en las regiones de riesgo (ambiente).

F r e c u e n c i a	Alta F4	0	0	0	0
	Media F3	0	0	3	0
	Baja F2	155	125	32	0
	Remota F1	44	0	38	0
		Menor C1	Moderada C2	Grave C3	Catastrófica C4
Consecuencia					

Tabla IV-11 Ubicación de los escenarios de riesgo en las regiones de riesgo (negocio).

F r e c u e n c i a	Alta F4	0	0	0	0
	Media F3	0	0	3	0
	Baja F2	74	235	3	0
	Remota F1	5	64	13	0
		Menor C1	Moderada C2	Grave C3	Catastrófica C4
Consecuencia					

Tabla IV-12 Ubicación de los escenarios de riesgo en las regiones de riesgo (imagen).

F r e c u e n c i a	Alta F4	0	0	0	0
	Media F3	0	0	3	0
	Baja F2	151	161	0	0
	Remota F1	43	39	0	0
	Menor C1	Moderada C2	Grave C3	Catastrófica C4	
	Consecuencia				

No se identificaron riesgos Tipo A y se cuenta con diversos riesgos Tipo B. Cabe mencionar que, en esta primera instancia de jerarquización de riesgos, la calificación global no considera las medidas de seguridad con las que cuenta el proyecto. En la sección VII-1 se retomarán los riesgos Tipo B identificados y se calificarán nuevamente ahora considerando las medidas de seguridad con las que se cuenta. Los riesgos Tipo C y D no se volverán a calificar, por considerarse de bajo impacto y ser considerados inherentes al proyecto.

Tabla IV-13 Escenarios de riesgo identificados en las regiones de riesgo intolerable.

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	Sustancia involucrada
ESC-001-PC-AC12in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-001-CMP-AC12in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-002-PC-AC8in	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-002-CMP-AC8in	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-003-PC-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-003-CMP-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-004-PC-AC6in	Fuga debida a corrosión por pérdida de recubrimientos que no fue identificada en City Gate.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	City gates.	City Gate 1	Gas natural
ESC-004-CMP-AC6in	Fuga debida a corrosión por pérdida de recubrimientos que no fue identificada en City Gate.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	City gates.	City Gate 1	Gas natural
ESC-005-PC-AC6in	Fuga en interconexión, debido a un incremento de presión por parte del proveedor que sobrepasa la resistencia mecánica del ducto	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	City gates.	City Gate 2	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-005-CMP-AC6in	Fuga en interconexión, debido a un incremento de presión por parte del proveedor que sobrepasa la resistencia mecánica del ducto	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	City gates.	City Gate 2	Gas natural
ESC-006-PC-PE200mm	Debilitamiento mecánico del ducto en estación distrital debido a incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones distritales públicas (AP).	Estación Distrital 3	Gas natural
ESC-006-CMP-PE200mm	Debilitamiento mecánico del ducto en estación distrital debido a incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones distritales públicas (AP).	Estación Distrital 3	Gas natural
ESC-007-PC-AC2in	Fuga en ducto aéreo debido a intento de robo del material.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-007-CMP-AC2in	Fuga en ducto aéreo debido a intento de robo del material.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-008-PC-AC6in	Fuga de gas natural en estación distrital debido a la caída del recinto por impacto de un vehículo pesado.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones distritales públicas (AP).	Estación Distrital 1	Gas natural
ESC-008-CMP-AC6in	Fuga de gas natural en estación distrital debido a la caída del recinto por impacto de un vehículo pesado.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones distritales públicas (AP).	Estación Distrital 1	Gas natural
ESC-009-PC-AC6in	Ruptura de ducto en estación distrital debido al hundimiento en terreno del recinto.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones distritales públicas (AP).	Estación Distrital 2	Gas natural
ESC-009-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en estación distrital debido al hundimiento en terreno del recinto.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones distritales públicas (AP).	Estación Distrital 2	Gas natural
ESC-010-PC-AC6in	Impacto de vehículo a ducto de interconexión en recinto de City Gate.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	City gates.	City Gate 3	Gas natural
ESC-010-CMP-AC6in	Impacto de vehículo a ducto de interconexión en recinto de City Gate.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	City gates.	City Gate 3	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-011-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-011-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-012-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-012-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-014-PC-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-014-CMP-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-015-PC-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-015-CMP-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-016-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-016-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-017-PC-PE63mm	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de un árbol.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-017-CMP-PE63mm	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de un árbol.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-018-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-018-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-019-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-019-CMPAC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-020-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-020-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-021-PC-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-021-CMP-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-022-PC-AC2in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-022-CMP-AC2in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-023-PC-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-023-CMP-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-024-PC-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-024-CMP-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-025-PC-PE125mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-025-CMP-PE125mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-026-PC-PE40mm	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-026-CMP-PE40mm	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-027-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-027-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-028-PC-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-028-CMP-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-029-PC-AC4in	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	D	Riesgo Razonablemente Aceptable	F2	C1	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-029-CMP-AC4in	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	D	Riesgo Razonablemente Aceptable	F2	C1	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-030-PC-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-030-CMP-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-031-PC-AC2in	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de una barda perimetral.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-031-CMP-AC2in	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de una barda perimetral.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-032-PC-PE63mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-032-CMP-PE63mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-034-PC-PE125mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-034-CMP-PE125mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-035-PC-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-035-CMP-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-036-PC-AC2in	Debilitamiento mecánico en ERM con fuga e incendio de gas natural debido a otro incendio en estación de servicio vecina.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-036-CMP-AC2in	Debilitamiento mecánico en ERM con fuga e incendio de gas natural debido a otro incendio en estación de servicio vecina.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-037-PC-AC2in	Debilitamiento mecánico en ERM con fuga e incendio de gas natural debido a otro incendio de pacas de papel.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-037-CMP-AC2in	Debilitamiento mecánico en ERM con fuga e incendio de gas natural debido a otro incendio de pacas de papel.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-038-PC-PE63mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-038-CMP-PE63mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-039-PC-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-039-CMP-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-040-PC-PE125mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-040-CMP-PE125mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-041-PC-AC2in	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-041-CMP-AC2in	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-042-PC-AC2in	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de una barda perimetral.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-042-CMP-AC2in	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de una barda perimetral.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-043-PC-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-043-CMP-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-044-PC-PE40mm	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-044-CMP-PE40mm	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-045-PC-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-045-CMP-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-046-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-046-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-047-PC-PE63mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-047-CMP-PE63mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-048-PC-AC2in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-048-CMP-AC2in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-049-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-049-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-050-PC-AC4in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-050-CMP-AC4in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-051-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-051-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-052-PC-AC4in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-052-CMP-AC4in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-053-PC-AC2in	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	D	Riesgo Razonablemente Aceptable	F2	C1	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-053-CMP-AC2in	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	D	Riesgo Razonablemente Aceptable	F2	C1	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-054-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-054-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-055-PC-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-055-CMP-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-056-PC-PE40mm	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-056-CMP-PE40mm	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-057-PC-PE40mm	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-057-CMP-PE40mm	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-058-PC-PE40mm	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-058-CMP-PE40mm	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-059-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-059-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-060-PC-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-060-CMP-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-061-PC-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-061-CMP-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-062-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-062-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-063-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-063-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-064-PC-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-064-CMP-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-065-PC-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-065-CMP-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-066-PC-AC6in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-066-CMP-AC6in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-067-PC-AC6in	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de un árbol.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-067-CMP-AC6in	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de un árbol.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-069-PC-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-069-CMP-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-070-PC-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-070-CMP-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-071-PC-AC2in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-071-CMP-AC2in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-073-PC-PE200mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él,	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área	Gas natural

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	Sustancia involucrada
	correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.						metropolitana de Puebla - Tlaxcala	
ESC-073-CMP-PE200mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-074-PC-AC2in	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-074-CMP-AC2in	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-075-PC-PE40mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-075-CMP-PE40mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-076-PC-PE200mm	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-076-CMP-PE200mm	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-077-PC-AC12in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él,	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área	Gas natural

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	Sustancia involucrada
	correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.						metropolitana de Puebla - Tlaxcala	
ESC-077-CMP-AC12in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-078-PC-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-078-CMP-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-079-PC-AC6in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-079-CMP-AC6in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-080-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-080-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-081-PC-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-081-CMP-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-082-PC-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-082-CMP-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-083-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-083-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-084-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-084-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-085-PC-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-085-CMP-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-086-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-086-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-087-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-087-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-088-PC-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-088-CMP-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-089-PC-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-089-CMP-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-090-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-090-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-091-PC-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-091-CMP-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-092-PC-PE40mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-092-CMP-PE40mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-093-PC-PE63mm	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-093-CMP-PE63mm	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-094-PC-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
	sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.							
ESC-094-CMP-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-095-PC-PE40mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-095-CMP-PE40mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-096-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-096-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-097-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-097-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-098-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-098-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-099-PC-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-099-CMP-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-100-PC-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-100-CMP-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-101-PC-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-101-CMP-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-102-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-102-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-103-PC-PE40mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-103-CMP-PE40mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-104-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-104-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-105-PC-PE125mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-105-CMP-PE125mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-106-PC-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-106-CMP-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-107-PC-PE200mm	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-107-CMP-PE200mm	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-108-PC-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-108-CMP-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-109-PC-PE200mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-109-CMP-PE200mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-110-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-110-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-111-PC-PE63mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-111-CMP-PE63mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-112-PC-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-112-CMP-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-113-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-113-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-114-PC-AC6in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-114-CMP-AC6in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-115-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-115-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-116-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-116-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-117-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-117-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-118-PC-AC4in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-118-CMP-AC4in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-119-PC-PE200mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-119-CMP-PE200mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-120-PC-AC2in	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-120-CMPAC2in	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-121-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-121-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-122-PC-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-122-CMP-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-123-PC-AC8in	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-123-CMPAC8in	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área	Gas natural

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	Sustancia involucrada
							metropolitana de Puebla - Tlaxcala	
ESC-124-PC-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-124-CMP-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-125-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-125-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-126-PC-PE63mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-126-CMP-PE63mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-127-PC-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-127-CMPAC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-128-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-128-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-129-PC-PE200mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-129-CMP-PE200mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-131-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-131-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-132-PC-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-132-CMP-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-133-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-133-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-134-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-134-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F3	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-135-PC-PE40mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-135-CMP-PE40mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-136-PC-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-136-CMP-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-137-PC-AC8in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-137-CMP-AC8in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-138-PC-PE40mm	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-138-CMP-PE40mm	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-139-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-139-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-140-PC-PE200mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-140-CMP-PE200mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-141-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-141-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-142-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-142-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-143-PC-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Baños 10 Hermanos	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-143-CMP-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Baños 10 Hermanos	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-144-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-144-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-145-PC-AC8in	Manipulación indebida en recinto multiválvulas, lo que provoca una sobrepresurización del sistema y una fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F2	C2	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-145-CMP-AC8in	Manipulación indebida en recinto multiválvulas, lo que provoca una sobrepresurización del sistema y una fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F2	C2	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-146-PC-AC2in	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-146-CMP-AC2in	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-147-PC-AC4in	Fuga de gas natural debido a condensación permanente en válvula de regulación dentro del arreglo del City Gate Tetla.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Lavandería Prodelav Guadalupe	City Gate Tetla	Gas natural
ESC-147-CMP-AC4in	Fuga de gas natural debido a condensación permanente en válvula de regulación dentro del arreglo del City Gate Tetla.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Lavandería Prodelav Guadalupe	City Gate Tetla	Gas natural
ESC-148-PC-AC4in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-148-CMP-AC4in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-149-PC-PE40mm	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Botonera de Puebla	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-149-CMP-PE40mm	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Botonera de Puebla	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-150-PC-AC4in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca la ruptura del recinto y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-150-CMP-AC4in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca la ruptura del recinto y fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-151-PC-AC2in	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-151-CMP-AC2in	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	B	Riesgo Indeseable	F2	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural

Nota: Los escenarios ESC-013, ESC-033, ESC-68, ESC-72 y ESC-130 fueron eliminados ya que inicialmente formaban parte del proyecto. Sin embargo, en base a las modificaciones de alcance por parte del regulado quedaron excluidos del proyecto.

IV.2 ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGO.

IV.2.1 Análisis de frecuencias.

Para aquellos escenarios de riesgo identificados dentro de las regiones de riesgo regiones de riesgo ALARP y no tolerable se realizó un análisis detallado de frecuencias. La metodología seleccionada para este análisis fue el árbol de fallas por ser considerada pertinente y aplicable, de conformidad con las características del proyecto.

El árbol de falla se utiliza para cuantificar las consecuencias de accidente. Un árbol de sucesos refleja los posibles caminos de éxito y de fracaso en el tratamiento de la secuencia accidental que deriva de un suceso iniciador determinado, como el paro indeseado de un proceso. Esto se realiza conociendo al iniciador del evento. Este análisis considera que el operador y el responsable del sistema de seguridad están fuera al iniciarse algún evento. El resultado de este análisis es un conjunto secuencial de fallas y errores que definen todas las posibles salidas de un incidente.

Como apoyo para el desarrollo de la metodología se utilizó la herramienta tecnológica RAM Commander's FTA module⁷¹ ver 8.7, el cual simplifica el análisis y desarrollo del árbol de fallas integrando la información proporcionada por el usuario.

Para determinar la probabilidad de falla, se estableció una metodología en la cual los elementos base son evaluados para determinar la probabilidad de falla, con base a criterios de ASME B31.8 Sistemas de transporte y distribución de gas y la información analizada respecto a la localización, vulnerabilidad del gasoducto, análisis disponibles de la integridad del ducto y la experiencia del personal. Los criterios establecidos son los siguientes:

Tabla IV-14 Niveles de PoF (probabilidad de falla).

Número	5	4	3	2	1
Nivel	Muy alta	Alta	Media	Baja	Nula
PoF	0.1	0.001	0.0001	0.00001	0.000001

Tabla IV-15 Parámetros evaluados en su PoF en ductos de polietileno.

Número	Código	Nombre
1	Abrasion	Por causas externas naturales.
2	CEAP	Falla de clasificación eléctrica.
3	Ced-AT	Falla por altas temperaturas.
4	Cong	Fragilidad y fractura por congelamiento.
5	Coord	Falla coordinación, exceso de tiempo de evacuación.
6	Desg-Quim	Desgaste expo químicos.
7	EH-2	Error humano, durante cierre de válvulas – chispa.
8	EM-2	Punto de reunión no adecuado al escenario.
9	EM-4	Personal no sigue instrucciones.
10	EO-1	Error Operacional.
11	Efe-Dom	Daño por ducto vecino en DDV.
12	Equip-1	Falla disponibilidad de equipo para mitigación.
13	F-PEAD-5	Daño por abrasión natural y operacional.
14	F-Tension	Falla por tensión.
15	Falla -C-E	Fatiga por fluencia – cedencia.
16	Frac-BT	Fractura por bajas temp (-25C).
17	Golpe	Golpe externo.

⁷¹ <https://favoweb.com/ram-commander.html#fta>

Número	Código	Nombre
18	Inst-1	Deficiente alineación e instalación.
19	MAT-2	Mala selección de material.
20	MAT-PEAD-1	Defectos del PEAD del ducto.
21	MOV-2	Equipo de transporte sin mata chispa.
22	PCF	Programa de control de fractura.
23	PREV	Falla inspección - análisis de integridad.
24	Pob-Exp	Población expuesta desinformada.
25	Prof-1	Profundidad inadecuada.
26	Resp OyM	Deficiente coordinación-falla respuesta.
27	Sabotaje	Sabotaje.
28	Sismo	Compresión, tensión y cizalla.
29	TermFus-1	Termofusión deficiente.

Tabla IV-16 Parámetros evaluados en su PoF en ductos de acero.

Número	Código	Nombre
1	Agriet	Agrietamiento por tensión.
2	C-S	Condiciones ambientales corrosivos de suelo
3	CEAP	Falla de clasificación eléctrica
4	CI-1	Corrosión interna
5	Cong	Fragilidad y fractura por congelamiento
6	Coord	Falla coordinación, exceso de tiempo de evacuación
7	EH-2	Error humano, durante cierre de válvulas - chispa
8	EM-2	Punto de reunión no adecuado al escenario
9	EM-4	Personal no sigue instrucciones
10	EO-1	Error Operacional
11	Efe-Dom	Daño por ducto vecino en DDV
12	Equip-1	Falla disponibilidad de equipo para mitigación
13	Erosion	Por causas externas
14	Fatiga	Fatiga por vibración
15	Golpe	Golpe externo
16	Inst-1	Deficiente alineación e instalación
17	MAT-1	Defectos del acero del ducto
18	MAT-2	Mala selección de material
19	MAT-3	Falla de soportes, vibración y fatiga del ducto.
20	MOV-2	Equipo de Transporte sin mata chispa
21	PC-1	Falla Recubrimiento anticorrosivo
22	PREV	Falla inspección - análisis de integridad
23	Pob-Exp	Población expuesta desinformada
24	Prot Cat	Falla de protección catódica
25	Ray	Descarga eléctrica/rayo/falla tierra y daño espárragos
26	Resp OyM	Deficiente coordinación-falla respuesta
27	Sabotaje	Sabotaje
28	Sismo	Fractura por sismo
29	Sold-1	Soldadura deficiente
30	TE-1	Corrosión galvánica / microbiológica

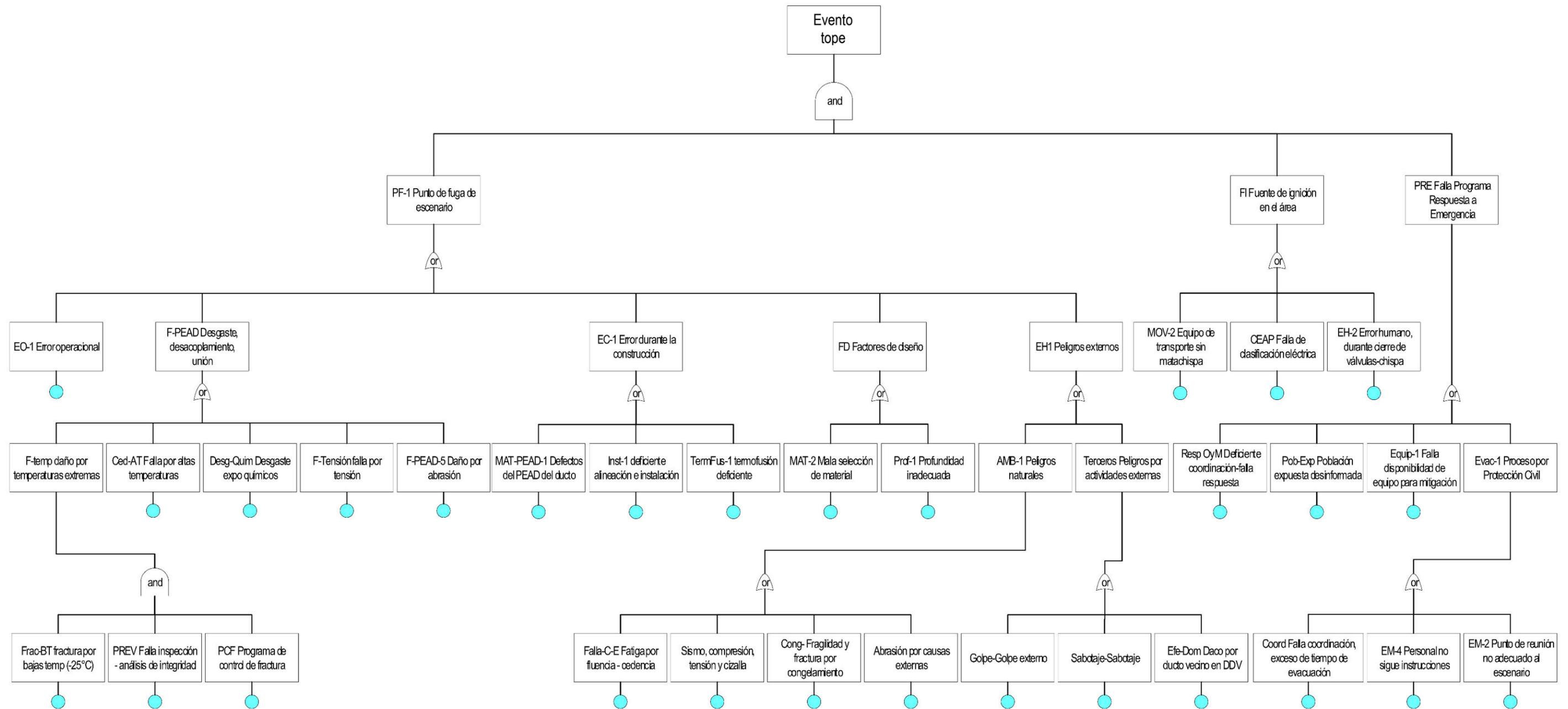


Figura IV-4 Árbol de fallas que generan fugas de gas natural en ductos de polietileno.

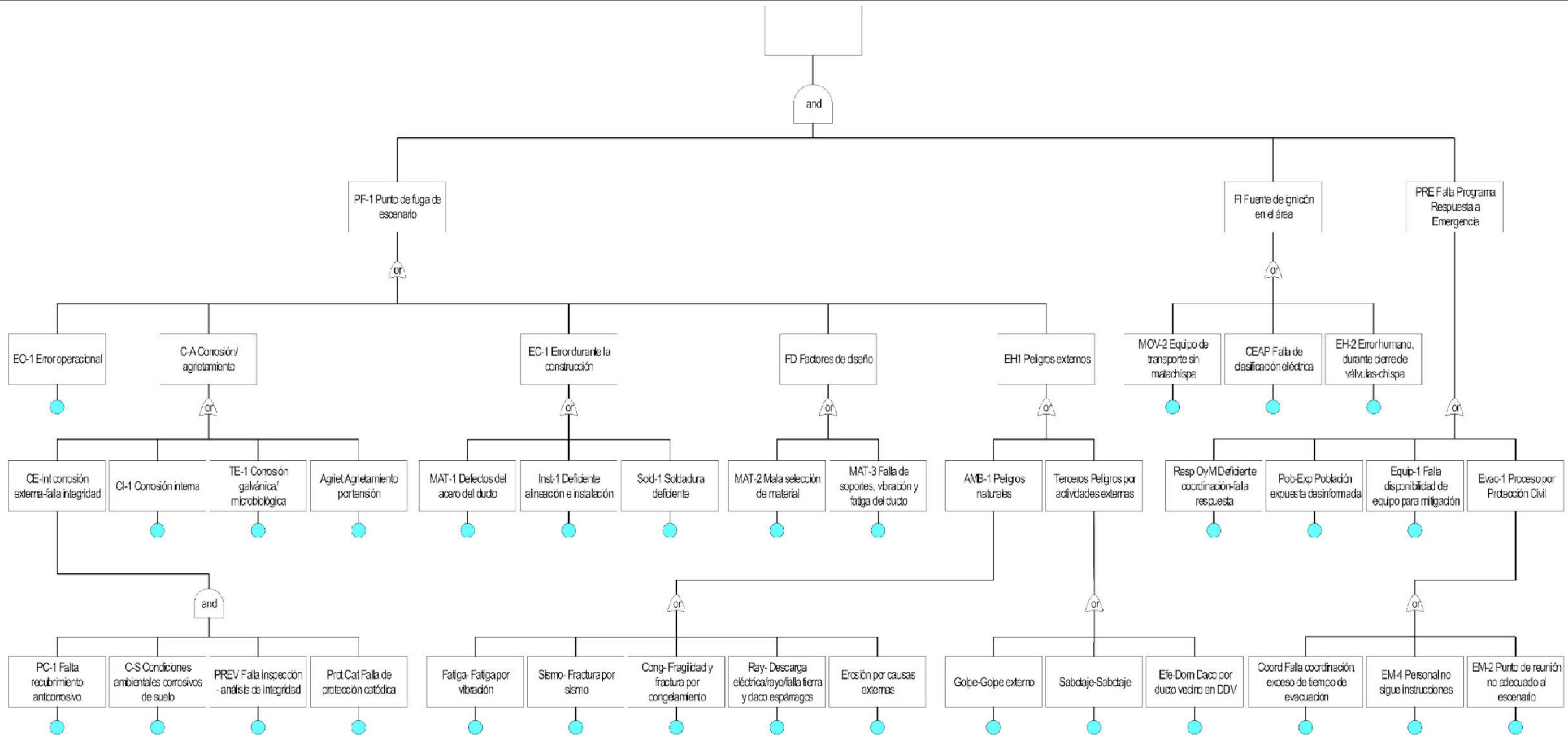


Figura IV-5 Árbol de fallas que generan fugas de gas natural en ductos de acero.

Ver anexo 09 donde se han integrado los árboles de falla para los escenarios de riesgo identificados.

Árbol de eventos:

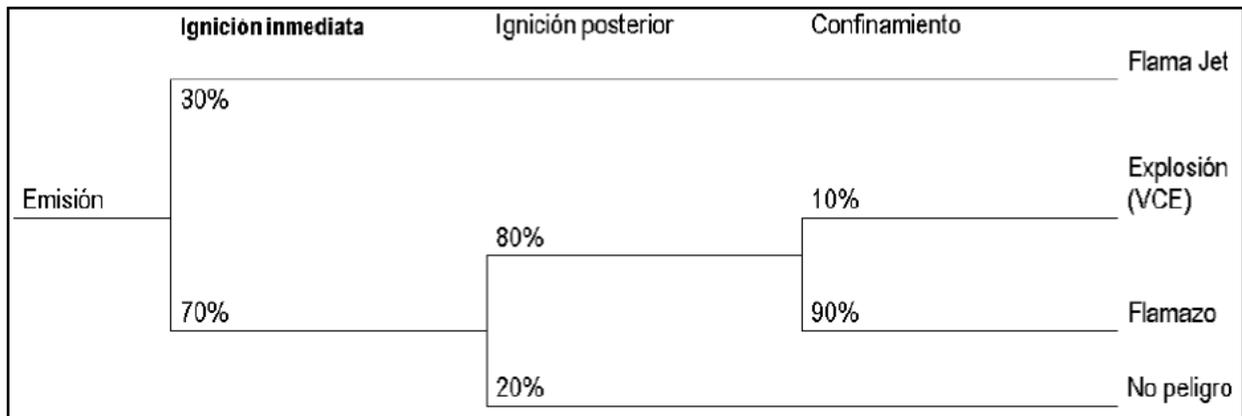


Figura IV-6 Árbol de eventos derivados de una fuga de gas.

En cuanto a la frecuencia de las fallas, se realizó un análisis en la Universidad di Padova en Italia⁷² con datos de 1970 a 2007, donde se encontró que sólo el 13% de los casos son rupturas catastróficas. El 87% restante son resultado de grietas u orificios. Tomando en cuenta la frecuencia de la ruptura de los ductos de 1997 a 2007 se tienen los siguientes datos de frecuencia para los eventos:

Tabla IV-17 Frecuencia de ruptura de ductos.

Tipo de falla	Frecuencia de falla
Ruptura Catastrófica	4.84E-05 evento/km*año
Fuga por grieta u orificios	3.24E-04 evento/km*año

En cuanto al análisis de los mismos datos en diferentes periodos de tiempo se tiene lo siguiente:

Tabla IV-18 Frecuencia de fallas reportadas en diferentes periodos.

Periodo	No. de incidentes	Exposición total del sistema (km*año)	Frecuencia de la falla [1000 km*año]
1970 – 2007	1,172	3.15106 E+6	0.37
1970 – 2004	1,123	2.77106 E+6	0.40
2003 – 2007	88	0.62106 E+6	0.14
2007 –	14	0.13106 E+6	0.11

Si se toma en cuenta que la probabilidad de ignición es de 33% tomando en cuenta el árbol de fallas se puede tener la siguiente tabla de frecuencia de eventos para una fuga catastrófica.

Tabla IV-19 Probabilidad de eventos.

Consecuencia	Probabilidad	Frecuencia del evento [evento/km*año]
Flama (Jet Fire)	30.00%	4,79E-06
Explosión (VCE)	5.60%	8,94E-07
Flash Fire	50.40%	8.04 E-06
No peligrosa	14.00%	2.23 E-06

El análisis destaca que el riesgo asociado con ductos no es despreciable y establece que la frecuencia de un evento es aceptable cuando la frecuencia de ocurrencia es menor de 10E-6 evento/km*año.

⁷² Risk Analysis of Natural Gas Pipeline: Case Study of aGeneric Pipeline, Chiara Vianello*, Giuseppe Maschio, Università di Padova, DIPIC – Dip. di Principi e Impianti Chimici di Ingneria Chimica Via Marzolo 9 – 35131 Padova, Italy chiara.vianello@unipd.it

Finalmente, el artículo concluye que la mayoría de las causas de los incidentes son por interferencia externa, tal como el uso de excavadoras, el riesgo puede ser reducido un 50 % si se aplica una política con agencias y autoridades para evitar el daño generado por dicha maquinaria.

IV.2.2 Análisis de consecuencias.

Conforme al nivel de riesgo y probable efecto dominó, se consideraron otros posibles escenarios por su cercanía a zonas vulnerables. Se plantearon los escenarios para realizar las simulaciones necesarias en los puntos críticos de los sistemas analizados. Finalmente, una vez identificados cualitativa y cuantitativamente los eventos extremos y sus distancias de afectación se jerarquizaron de acuerdo con las matrices de frecuencia, condiciones críticas y nivel para las medidas de mitigación requeridas.

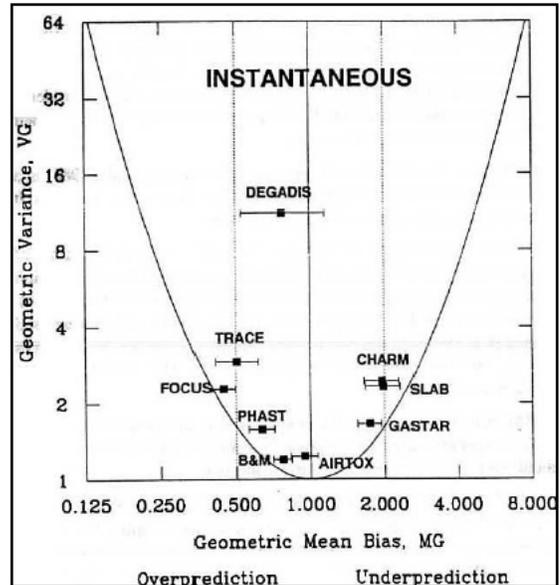
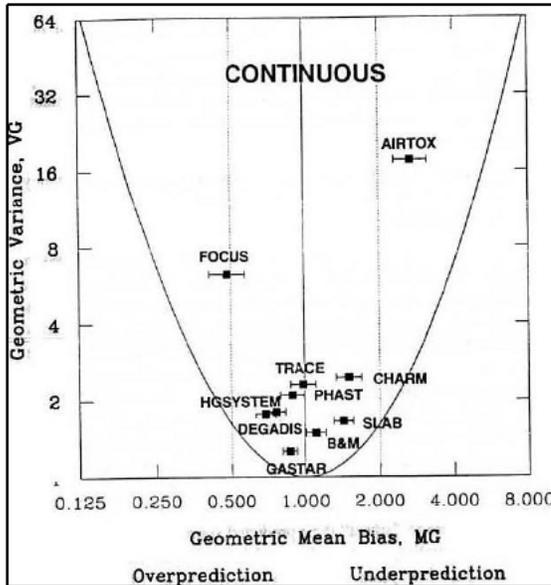
Los puntos de riesgo identificados se refieren principalmente a todos aquellos tramos del ducto que, en un momento dado, de manera individual o en paralelo con otros, pueden causar daños al sistema ambiental, población, personal o equipos, instalaciones o al ambiente, ya sea por fuga, incendio y/o explosión

Para determinar la magnitud de los escenarios se utiliza el software **TRACE® 9.1**, desarrollado por SAFER SYSTEMS, que cuenta con capacidad para simulación dinámica, es decir, para aspectos que generan dispersión de nubes inflamables y/o tóxicas en función del tiempo.

Para análisis de vulnerabilidad, **TRACE®** cuenta con todos los aspectos requeridos para análisis cuantitativos, manejando y cambiando variables de acuerdo con las condiciones establecidas.

Con fines comparativos, respecto a la confiabilidad de los resultados de los softwares de simulación, por parte de la **AIChE** (American Institute of Chemical Engineers) se han realizado tres (3) evaluaciones con datos reales medidos en campo; los softwares evaluados fueron PHAST, AIRTOX, DEGADIS, FOCUS, TRACE, CHARM y SLAB. Las referencias y comparativos se presentan a continuación:

- *Touma et al, 1995, J. Appl. Meteorol. 34, 603-615, Guidelines for Vapor Cloud Dispersion Models, 2nd Edition, 1996. CCPS- AIChe, New York.*
- *Hanna et al. 1993, Atmos. Environ., 27^a, 22656-2285, Guidelines for Vapor Cloud Dispersion Models, 2nd Edition, 1996, CCPS-AIChe, New _OSP.*



Model (1991 versions) performance measures, geometric mean bias $MG = \exp(\ln C_o - \ln C_p)$ and geometric variance $VG = \exp[(\ln C_o - \ln C_p)^2]$ for maximum plume centerline concentration predictions and observations. 95 % confidence intervals on MG are indicated by the horizontal lines. The solid parabola is the "minimum VG" curve. The vertical dotted lines represent "factor of two" agreement between mean predictions and observations. For continuous dense gas data sets (Burro, Coyote, Desert Tortoise, Goldfish, Maplin Sands and Thorney Island), involving a total of 32 trials and 123 points for the short-est available instrument averaging times (from Hanna et al, 1993).

Model (1991 versions) performance measures, geometric mean bias $MG = \exp(\ln C_o - \ln C_p)$ and geometric variance $VG = \exp[(\ln C_o - \ln C_p)^2]$ for maximum plume centerline concentration predictions and observations. 95 % confidence intervals on MG are indicated by the horizontal lines. The solid parabola is the "minimum VG" curve. The vertical dotted lines represent "factor of two" agreement between mean predictions and observations. For instantaneous dense gas data set (Thorney Island), involving a total of 9 trials and 61 points (from Hanna et al, 1993).

De acuerdo con las evaluaciones de los modelos con datos de campo, se tiene que, para emisiones continuas, el simulador TRACE es el más cercano a la media, seguido por PHAST y B&M, y en el caso de eventos instantáneos, el AIRTOX, B&M, PHAST, seguidos por TRACE y otros.

Para determinar la precisión de los resultados que registra un simulador, es necesario identificar las limitaciones de cada uno e identificar el rango de variables donde existe un alto grado de confianza en las predicciones. Para el caso de dispersión continua, donde se requiere saber el movimiento de una pluma, nube inflamable y/o tóxica, se consideró el TRACE® como mejor alternativa, además de su presentación en dos y tres dimensiones.

Es necesario hacer notar que la experiencia y la anticipación, en el caso de fugas, proporcionan las bases suficientes para atender satisfactoriamente una emergencia, esto en función de las condiciones ambientales existentes en el mismo momento de la fuga.

Se consideró una temperatura ambiental de 14.8 °C para los escenarios de la red proyectada y 15.6 °C para la red construida, equivalente al promedio anual de acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional y sus estaciones más cercanas ubicadas dentro del entorno definido a 800 m del proyecto y que cuentan con registros de temperatura para el periodo de 1981 – 2000.

Tabla IV-20 Estaciones meteorológicas dentro del entorno al proyecto (red proyectada).

Núm. De estación de acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional	Temperatura media normal °C
29045	14.1
29027	14.7

Núm. De estación de acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional	Temperatura media normal °C
29166	14
29002	13.8
29042	15.2
29050	16
29161	14.3
21148	11.4
21242	16.4
21101	16.1
21065	17.1
21035	14.2
21248	18.8
21249	18
29030	13
29031	16.3
29061	12.7
29169	14.2
29049	15.5
29047	12.3
21078	12.8
29041	11.4
21247	17.5
21012	16.1
21235	16.7
21034	12.3
21167	14.6
PROMEDIO	14.8

Tabla IV-21 Estaciones meteorológicas dentro del entorno al proyecto (red construida).

Núm. De estación de acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional	Temperatura media normal °C
21035	14.2
21248	18.8
21034	12.3
21163	17.0
Promedio	15.6

Referente a la estabilidad atmosférica se tomaron los criterios de la guía para la elaboración de análisis de riesgo para el sector hidrocarburos, considerando una velocidad del viento 1.5 m/s y estabilidad Pasquill F al considerar la fuga durante la noche. Dentro del software Trace la estabilidad Pasquill F es equivalente a una estabilidad 6 de acuerdo con la clasificación de Turner.

Tabla IV-22 Correspondencias entre las categorías de estabilidad Pasquill y Turner.

Según Pasquill-Turner	Según Pasquill-Gifford	Denominación
1	A	Extremadamente inestable
2	B	Inestable
3	C	Ligeramente inestable
4	D	Neutral
5	E	Ligeramente estable

6	F	Estable
7	-	Extremadamente estable

El resto de la meteorología empleada para las simulaciones se explica a continuación.

Tabla IV-23 Meteorología utilizada para alimentar el simulador.

Descripción	Puebla, Puebla (promedio anual)	Criterios de selección
Dirección del viento	0.0	Debido a que se realizó la representación de zonas de amortiguamiento, alto riesgo y alto riesgo para equipos mediante radios hasta formar una circunferencia, esta información es indiferente. Se dejó en cero debido a que se analiza las interacciones con las distintas direcciones de viento de 0 a 360° del punto de fuga.
Altura de referencia	10.0 (m)	Altura a la que se consideró la ubicación del anemómetro.
Radiación solar	0 (W/m ²)	Todos los escenarios son considerados nocturnos.
Humedad ⁷³	66.0 (%)	Humedad promedio anual registrada en Puebla de acuerdo con el portal Weather Atlas.
Aspereza superficial	1.00 (m)	Dato correspondiente a la rugosidad del terreno, se colocó este valor que corresponde a una zona urbana de acuerdo con la EPA.

Para definir y justificar las zonas de seguridad al entorno a las instalaciones se utilizan los criterios fijados por la ASEA que se indican a continuación:

Tabla IV-24 Parámetros a utilizar para la determinación de las zonas de alto riesgo y amortiguamiento.

	Zona de alto riesgo por daño a equipos	Zona de alto riesgo	Zona de amortiguamiento
Toxicidad (concentración)	-	IDLH (ppm)	TLV
Inflamabilidad (radicación térmica)	12.5 kW/m ²	5.0 kW/m ²	1.4 kW/m ²
Explosividad (sobrepresión)	3.0 lb/in ² (0.210 kg/cm ²)	1.0 lb/in ² (0.070 kg/cm ²)	0.5 lb/in ² (0.035 kg/cm ²)

Tabla IV-25 Parámetros para definir y justificar las zonas de protección en torno a las instalaciones.

	Nivel de exposición	Definición
Toxicidad	IDLH	Concentración máxima para la cual, en el caso de falla del equipo autónomo de respiración, un trabajador sano puede escapar del área contaminada en un lapso de treinta minutos, sin sufrir daños a la salud.
	TLV ₈	Es la concentración de un contaminante del medio ambiente laboral, que no debe superarse durante la exposición de los trabajadores en una jornada de trabajo.
	TLV ₁₅	Concentración máxima a la que la mayoría de los trabajadores pueden exponerse por un periodo continuo de hasta 15 minutos sin sufrir irritaciones, cambios crónicos o irreversibles en los tejidos, narcosis que reduzcan su eficiencia, les predisponga al accidente o dificulte las reacciones de defensa.
Incendio	Radiación 12.5 kW/m ²	El "límite soportable" para un bombero con traje estructural con un tiempo de exposición prolongado.
	Radiación 5 kW/m ²	El umbral de dolor se alcanza después de 20 segundos de exposición. Asimismo, después de 40 segundos de exposición, son probables las quemaduras de segundo grado.
	Radiación 1.4 kW/m ²	No se presentan molestias, aún durante largos periodos de exposición. Es el flujo térmico equivalente al del sol en verano y al medio día.

⁷³ <https://www.weather-atlas.com/en/mexico/uman-climate>

	Nivel de exposición	Definición
Explosión	Sobrepresión 3 psi	Dstrucción de construcciones de madera.
	Sobrepresión 1 psi	Láminas de asbesto corrugado, se hacen añicos; daño en paneles de aluminio o acero corrugados y accesorios de sujeción con pandeo, daños en paneles de madera y accesorios de sujeción. Demolición parcial de las casas habitación, quedan inhabitables. Umbral para el 1% de ruptura de timpanos y el 1% de heridas serias por proyectiles.
	Sobrepresión 0.5 psi	Ventanas grandes y pequeñas normalmente se hacen añicos; daño ocasional a los marcos de las ventanas. Limitado a daños menores a estructuras.

Como se ha mencionado con anterioridad, el gas natural no se considera tóxico, por lo que para determinar las distancias de alto riesgo y amortiguamiento se utilizarán sus límites de inflamabilidad, los cuales son determinados por el simulador al momento de ingresar la mezcla de gases, obteniéndose las concentraciones siguientes:

Tabla IV-26 Criterios utilizados para la dispersión de gas natural.

Zonas		Concentración (ppm)
Zona de amortiguamiento	½ Límite inferior de inflamabilidad	23,775.2
Zona de alto riesgo	Límite inferior de inflamabilidad	47,550.40
Zona de alto riesgo por daño a equipos	Límite superior de inflamabilidad	147,270.40

El tiempo que transcurre desde que se presenta la fuga hasta que es detectada y aislada cerrando las válvulas de seccionamiento de manera manual, se determinó a partir de los criterios establecidos en el API RP 581 "Risk-Based Inspection Technology" mostrados en la "Tabla 5.7-Leak Durations Based on Detection and Isolation Systems", del Apartado 3. Con base en este criterio se consideró un tiempo de fuga de 30 min. Además, este tiempo se considera consistente con el de respuesta ante una emergencia.

La tasa de liberación fue calculada automáticamente con el software Trace con las especificaciones de la tubería y condiciones de operación introducidas, mientras que el inventario fugado fue calculado manualmente al multiplicar la tasa de fuga por 30 minutos que fue el tiempo constante de fuga.

Para cada escenario de riesgo se consideró por separado la dispersión del gas natural sin que la nube encontrara una fuente de ignición, la ignición de la nube y la explosión de la masa de la nube de vapor no confinada (UVCE).

Para las simulaciones por ondas de sobrepresión, se consideró la masa de gas dentro de los límites de inflamabilidad y se hace del conocimiento de la agencia las siguientes consideraciones:

Partiendo del hecho en que los escenarios de fuga de una tubería de transporte o distribución implican un proceso de dispersión de gas natural, la cual, dependiendo del tiempo que tarde en encontrar una fuente de ignición, podrá derivar en un incendio y/o explosión, como se muestra en el siguiente diagrama:

De acuerdo con los criterios AICHE/CCPS (1994), libro CPQRA-pág. 157 – la fuga de gas natural podría ser flash fire o VCE (Explosión de Nube de Vapor), dependiendo de lo siguiente:

1. La cantidad de masa fugada debe ser inflamable (motivo por el cual se considera el gas dentro de los límites de inflamabilidad).
2. Se debe formar una nube suficientemente grande antes de la ignición.
3. La ignición debería ser entre 1 a 5 min después para una mayor probabilidad de explosión de nube de vapor (se asignó un tiempo de fuga de 3 minutos).
4. Suficiente masa dentro de los rangos de inflamabilidad.
5. Suficiente confinamiento, o mezclado turbulento de una porción de la nube.

Los efectos de la explosión dependen si es una deflagración o detonación, siendo la deflagración la más probable para una nube de gas natural. Una transición de una deflagración a una detonación es improbable al aire libre, en algunas situaciones, una llama subsónica puede acelerar en una llama supersónica. Esta deflagración a la detonación es difícil de predecir, pero ocurre con mayor frecuencia cuando hay corrientes de Foucault u otras turbulencias en las llamas. Esto puede suceder si el fuego está parcialmente confinado u obstruido.

Si bien la acción de la deflagración es empujar el aire hacia adelante, los objetos no explotan porque la velocidad de combustión es relativamente lenta, a diferencia de las detonaciones que provocan la destrucción o la pulverización de objetos en su camino.

La definición de deflagración, según el "Collins English Dictionary", es "un fuego en el que una llama viaja rápidamente, pero a velocidad subsónica, a través de un gas. La deflagración es una explosión en la que la velocidad de combustión es menor que la velocidad del sonido en los alrededores".

Para una mezcla de combustible no confinados (como es el caso de fugas en gasoductos sobre vialidades), con una ignición de baja energía, la turbulencia es un factor importante en la generación de ondas de sobrepresión, además de intensificar la combustión que resultaría en una explosión. La máxima sobrepresión observada experimentalmente en una combustión jet y una explosión de una nube dispersa ha sido relativamente baja (100 mbar, 1.45 psi) (Libro CPQRA pág. 157).

Sobre el modelo utilizado con el simulador TRACE, se precisa que existen principalmente 3 modelos básicos para simulación de explosiones con las siguientes características:

1. Método de Equivalencia de TNT.
 - Usa las propiedades del material.
 - Requiere cantidad de masa inflamable.
 - Eficiencia de explosión (aprox.).
 - No considera características de instalación (confinamiento).
 - Usado como herramienta de screening, para determinar el orden de magnitud de la explosión.

La desventaja del modelo de equivalencia de TNT es la poca o ninguna correlación existente entre la cantidad de energía de combustión involucrada en el VCE y el peso equivalente de TNT requerido para modelar ondas de sobrepresión (AIChE/CCPS 1994, segunda edición).

2. Método de TNO Multienergía.
 - Desarrolla modelo de dispersión para determinar la extensión de la nube.
 - Información de congestionamiento de áreas.
 - Estima el volumen de combustible que interviene en la explosión.
 - Modelación asumiendo una fuerza inicial, máxima desde 10 que sería el representativo de una detonación. Y para una onda de sobrepresión no confinada, no obstruida, puede ser modelada asumiendo una fuerza inicial baja de 1.

El inconveniente con el método es que se debe decidir sobre el factor de severidad basado en el grado de confinamiento.

3. Baker-Strehlow-Tang.
 - Este método es la evolución del método de multienergía.
 - Determina el tamaño la masa inflamable en la nube en dispersión.
 - Considera la reactividad del combustible, densidad de obstáculos y confinamiento para la velocidad de flama. (Metano y Monóxido de Carbono son los únicos considerados de baja reactividad).
 - Para la velocidad de flama considera 27 posibles combinaciones (grados de expansión, 1, 2, o 3D con densidad de obstáculos y reactividad del combustible).

Para el caso de los escenarios de GAS NATURAL en transporte y distribución, es necesario considerar para las fugas lo siguiente:

- a) La composición y características del gas natural en la tubería.
- b) Localización de la fuga del gasoducto, si es en una zona abierta o con perturbaciones (de las 27 posibles combinaciones, 9 son para gas natural)
- c) Se genera el proceso de dispersión y unos segundos o minutos después, antes del cierre o disminución del flujo por cierre de válvulas, encuentra un punto de ignición.
- d) Se calcula la máxima cantidad de masa inflamable de gas natural dentro del límite inferior y superior de inflamabilidad.
- e) La fuente de ignición es del tipo blanda.

Los puntos de riesgo identificados y donde se realizaron las simulaciones para los ductos del proyecto, se localizan en zonas abiertas y sin perturbaciones (no confinadas) al ubicarse en derechos de vía y vialidades. Por lo que, en base a lo expuesto, se considera el modelo Baker-Strehlow-Tang como el más adecuado para simular una explosión de nube de vapor no confinada (UVCE) de gas natural en el proyecto.

Por lo anteriormente argumentado, los resultados obtenidos en las simulaciones por ondas de sobrepresión no alcanzarían los límites de 1 y 3 psi, puesto que las nubes no se encuentran confinadas y no existen las condiciones para alcanzar esos límites.

Para la determinación de la masa de gas que participará en la explosión de la nube se consideró aquella que se encuentre dentro de las máximas distancias para el límite inferior de inflamabilidad a través de la siguiente fórmula.

Tabla IV-27 Determinación de la masa que participa en explosión UVCE.

Característica de la nube, fórmula	unidades	Criterio
Ancho nube=	m	
Largo de nube=	m	
Altura de nube =	m	Máxima promedio
Volumen de mezcla inflamable (47,550.4 ppm) (ancho x largo x altura) =	m ³	
Volumen de gas natural= Volumen mezcla x Límite inferior de inflamabilidad =	m ³	
Densidad del gas a condiciones ambientales=	kg/m ³	A 14.8°C y 0.767 bar
Cantidad de masa máxima para explosión (UVCE) = densidad x volumen de gas natural =	Kg	

Referente a los diámetros y presiones para las simulaciones, se hicieron las siguientes consideraciones:

El diámetro de fuga para los "peores casos" corresponde al 100% del diámetro interior en mm, mientras que para los "casos más probables" corresponde al 20% del diámetro interno en mm.

La presión de simulación corresponde a la presión absoluta, la cual fue calculada de la siguiente manera:

$$P_{abs} = P_{man} + P_{atm}$$

Donde:

P_{abs} = Presión absoluta (bar).

P_{man} = Presión manométrica/de operación (bar).

P_{atm} = Presión atmosférica (calculada en 0.767 bar, para la zona del proyecto se consideró una temperatura de 14.8 °C y 2287 m de altura sobre el nivel del mar).

Tabla IV-28 Escenarios a simular.

Escenario	Tipo de caso	Descripción del escenario	Nodo o sistema
ESC-001-PC-AC12in	Peor caso	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	Red de alta presión (AP).
ESC-001-CMP-AC12in	Caso más probable	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	Red de alta presión (AP).
ESC-002-PC-AC8in	Peor caso	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	Red de alta presión (AP).
ESC-002-CMP-AC8in	Caso más probable	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	Red de alta presión (AP).
ESC-003-PC-PE125mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-003-CMP-PE125mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-004-PC-AC6in	Peor caso	Fuga debida a corrosión por pérdida de recubrimientos que no fue identificada en City Gate.	City gates.
ESC-004-CMP-AC6in	Caso más probable	Fuga debida a corrosión por pérdida de recubrimientos que no fue identificada en City Gate.	City gates.
ESC-005-PC-AC6in	Peor caso	Fuga en interconexión, debido a un incremento de presión por parte del proveedor que sobrepasa la resistencia mecánica del ducto	City gates.
ESC-005-CMP-AC6in	Caso más probable	Fuga en interconexión, debido a un incremento de presión por parte del proveedor que sobrepasa la resistencia mecánica del ducto	City gates.
ESC-006-PC-PE200mm	Peor caso	Debilitamiento mecánico del ducto en estación distrital debido a incendio en los alrededores.	Estaciones distritales públicas (AP).
ESC-006-CMP-PE200mm	Caso más probable	Debilitamiento mecánico del ducto en estación distrital debido a incendio en los alrededores.	Estaciones distritales públicas (AP).
ESC-007-PC-AC2in	Peor caso	Fuga en ducto aéreo debido a intento de robo del material.	Red de alta presión (AP).
ESC-007-CMP-AC2in	Caso más probable	Fuga en ducto aéreo debido a intento de robo del material.	Red de alta presión (AP).
ESC-008-PC-AC6in	Peor caso	Fuga de gas natural en estación distrital debido a la caída del recinto por impacto de un vehículo pesado.	Estaciones distritales públicas (AP).
ESC-008-CMP-AC6in	Caso más probable	Fuga de gas natural en estación distrital debido a la caída del recinto por impacto de un vehículo pesado.	Estaciones distritales públicas (AP).
ESC-009-PC-AC6in	Peor caso	Ruptura de ducto en estación distrital debido al hundimiento en terreno del recinto.	Estaciones distritales públicas (AP).
ESC-009-CMP-AC6in	Caso más probable	Ruptura de ducto en estación distrital debido al hundimiento en terreno del recinto.	Estaciones distritales públicas (AP).
ESC-010-PC-AC6in	Peor caso	Impacto de vehículo a ducto de interconexión en recinto de City Gate.	City gates.
ESC-010-CMP-AC6in	Caso más probable	Impacto de vehículo a ducto de interconexión en recinto de City Gate.	City gates.
ESC-011-PC-AC2in	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como	Estaciones de Regulación y Medición (AP).

Escenario	Tipo de caso	Descripción del escenario	Nodo o sistema
		son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	
ESC-011-CMP-AC2in	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-012-PC-PE40mm	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-012-CMP-PE40mm	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-014-PC-AC2in	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-014-CMP-AC2in	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-015-PC-PE40mm	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-015-CMP-PE40mm	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-016-PC-AC2in	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-016-CMP-AC2in	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-017-PC-PE63mm	Peor caso	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de un árbol.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-017-CMP-PE63mm	Caso más probable	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de un árbol.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-018-PC-AC2in	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-018-CMP-AC2in	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-019-PC-AC2in	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-019-CMPAC2in	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-020-PC-PE40mm	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-020-CMP-PE40mm	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-021-PC-PE63mm	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-021-CMP-PE63mm	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-022-PC-AC2in	Peor caso	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).

Escenario	Tipo de caso	Descripción del escenario	Nodo o sistema
ESC-022-CMP-AC2in	Caso más probable	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-023-PC-PE40mm	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-023-CMP-PE40mm	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-024-PC-PE40mm	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-024-CMP-PE40mm	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-025-PC-PE125mm	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-025-CMP-PE125mm	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-026-PC-PE40mm	Peor caso	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-026-CMP-PE40mm	Caso más probable	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-027-PC-PE40mm	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-027-CMP-PE40mm	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-028-PC-AC2in	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-028-CMP-AC2in	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-029-PC-AC4in	Peor caso	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-029-CMP-AC4in	Caso más probable	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-030-PC-PE63mm	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-030-CMP-PE63mm	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-031-PC-AC2in	Peor caso	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de una barda perimetral.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-031-CMP-AC2in	Caso más probable	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de una barda perimetral.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-032-PC-PE63mm	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).

Escenario	Tipo de caso	Descripción del escenario	Nodo o sistema
ESC-032-CMP-PE63mm	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-034-PC-PE125mm	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-034-CMP-PE125mm	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-035-PC-PE40mm	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-035-CMP-PE40mm	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-036-PC-AC2in	Peor caso	Debilitamiento mecánico en ERM con fuga e incendio de gas natural debido a otro incendio en estación de servicio vecina.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-036-CMP-AC2in	Caso más probable	Debilitamiento mecánico en ERM con fuga e incendio de gas natural debido a otro incendio en estación de servicio vecina.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-037-PC-AC2in	Peor caso	Debilitamiento mecánico en ERM con fuga e incendio de gas natural debido a otro incendio de pacas de papel.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-037-CMP-AC2in	Caso más probable	Debilitamiento mecánico en ERM con fuga e incendio de gas natural debido a otro incendio de pacas de papel.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-038-PC-PE63mm	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-038-CMP-PE63mm	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-039-PC-PE40mm	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-039-CMP-PE40mm	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-040-PC-PE125mm	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-040-CMP-PE125mm	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-041-PC-AC2in	Peor caso	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-041-CMP-AC2in	Caso más probable	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-042-PC-AC2in	Peor caso	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de una barda perimetral.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).

Escenario	Tipo de caso	Descripción del escenario	Nodo o sistema
ESC-042-CMP-AC2in	Caso más probable	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de una barda perimetral.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-043-PC-PE63mm	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-043-CMP-PE63mm	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-044-PC-PE40mm	Peor caso	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-044-CMP-PE40mm	Caso más probable	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-045-PC-AC2in	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-045-CMP-AC2in	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-046-PC-PE40mm	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-046-CMP-PE40mm	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-047-PC-PE63mm	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-047-CMP-PE63mm	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-048-PC-AC2in	Peor caso	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-048-CMP-AC2in	Caso más probable	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-049-PC-PE40mm	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-049-CMP-PE40mm	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-050-PC-AC4in	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-050-CMP-AC4in	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-051-PC-AC2in	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-051-CMP-AC2in	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-052-PC-AC4in	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-052-CMP-AC4in	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).

Escenario	Tipo de caso	Descripción del escenario	Nodo o sistema
		son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	
ESC-053-PC-AC2in	Peor caso	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-053-CMP-AC2in	Caso más probable	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-054-PC-AC2in	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-054-CMP-AC2in	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-055-PC-AC2in	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-055-CMP-AC2in	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-056-PC-PE40mm	Peor caso	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-056-CMP-PE40mm	Caso más probable	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-057-PC-PE40mm	Peor caso	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-057-CMP-PE40mm	Caso más probable	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-058-PC-PE40mm	Peor caso	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-058-CMP-PE40mm	Caso más probable	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-059-PC-PE40mm	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-059-CMP-PE40mm	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
ESC-060-PC-AC2in	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-060-CMP-AC2in	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-061-PC-AC2in	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-061-CMP-AC2in	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-062-PC-AC2in	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).

Escenario	Tipo de caso	Descripción del escenario	Nodo o sistema
ESC-062-CMP-AC2in	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-063-PC-AC2in	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-063-CMP-AC2in	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-064-PC-PE63mm	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-064-CMP-PE63mm	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
ESC-065-PC-PE63mm	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-065-CMP-PE63mm	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-066-PC-AC6in	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-066-CMP-AC6in	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-067-PC-AC6in	Peor caso	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de un árbol.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-067-CMP-AC6in	Caso más probable	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de un árbol.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
ESC-069-PC-PE125mm	Peor caso	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).
ESC-069-CMP-PE125mm	Caso más probable	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).
ESC-070-PC-PE63mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-070-CMP-PE63mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-071-PC-AC2in	Peor caso	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de alta presión (AP).
ESC-071-CMP-AC2in	Caso más probable	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él,	Red de alta presión (AP).

Escenario	Tipo de caso	Descripción del escenario	Nodo o sistema
		correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	
ESC-073-PC-PE200mm	Peor caso	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).
ESC-073-CMP-PE200mm	Caso más probable	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).
ESC-074-PC-AC2in	Peor caso	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de alta presión (AP).
ESC-074-CMP-AC2in	Caso más probable	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de alta presión (AP).
ESC-075-PC-PE40mm	Peor caso	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).
ESC-075-CMP-PE40mm	Caso más probable	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).
ESC-076-PC-PE200mm	Peor caso	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-076-CMP-PE200mm	Caso más probable	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-077-PC-AC12in	Peor caso	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de alta presión (AP).
ESC-077-CMP-AC12in	Caso más probable	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de alta presión (AP).
ESC-078-PC-PE125mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).

Escenario	Tipo de caso	Descripción del escenario	Nodo o sistema
ESC-078-CMP-PE125mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-079-PC-AC6in	Peor caso	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de alta presión (AP).
ESC-079-CMP-AC6in	Caso más probable	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de alta presión (AP).
ESC-080-PC-PE200mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-080-CMP-PE200mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-081-PC-PE125mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-081-CMP-PE125mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-082-PC-PE125mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-082-CMP-PE125mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-083-PC-AC6in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-083-CMP-AC6in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-084-PC-PE200mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-084-CMP-PE200mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-085-PC-PE40mm	Peor caso	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-085-CMP-PE40mm	Caso más probable	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-086-PC-AC2in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).

Escenario	Tipo de caso	Descripción del escenario	Nodo o sistema
ESC-086-CMP-AC2in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-087-PC-PE200mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-087-CMP-PE200mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-088-PC-AC8in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-088-CMP-AC8in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-089-PC-PE40mm	Peor caso	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-089-CMP-PE40mm	Caso más probable	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-090-PC-PE200mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-090-CMP-PE200mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-091-PC-PE63mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-091-CMP-PE63mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-092-PC-PE40mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-092-CMP-PE40mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-093-PC-PE63mm	Peor caso	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	Red de baja presión (BP).
ESC-093-CMP-PE63mm	Caso más probable	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	Red de baja presión (BP).
ESC-094-PC-PE125mm	Peor caso	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).
ESC-094-CMP-PE125mm	Caso más probable	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su	Red de baja presión (BP).

Escenario	Tipo de caso	Descripción del escenario	Nodo o sistema
		cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	
ESC-095-PC-PE40mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-095-CMP-PE40mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-096-PC-PE200mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-096-CMP-PE200mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-097-PC-AC2in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-097-CMP-AC2in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-098-PC-AC6in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-098-CMP-AC6in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-099-PC-PE40mm	Peor caso	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-099-CMP-PE40mm	Caso más probable	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-100-PC-AC8in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-100-CMP-AC8in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-101-PC-AC8in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-101-CMP-AC8in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-102-PC-AC6in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-102-CMP-AC6in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-103-PC-PE40mm	Peor caso	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre	Red de baja presión (BP).

Escenario	Tipo de caso	Descripción del escenario	Nodo o sistema
		su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	
ESC-103-CMP-PE40mm	Caso más probable	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).
ESC-104-PC-PE200mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-104-CMP-PE200mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-105-PC-PE125mm	Peor caso	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-105-CMP-PE125mm	Caso más probable	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-106-PC-PE63mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-106-CMP-PE63mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-107-PC-PE200mm	Peor caso	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	Red de baja presión (BP).
ESC-107-CMP-PE200mm	Caso más probable	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	Red de baja presión (BP).
ESC-108-PC-PE63mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-108-CMP-PE63mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-109-PC-PE200mm	Peor caso	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-109-CMP-PE200mm	Caso más probable	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-110-PC-AC2in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-110-CMP-AC2in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-111-PC-PE63mm	Peor caso	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).

Escenario	Tipo de caso	Descripción del escenario	Nodo o sistema
ESC-111-CMP-PE63mm	Caso más probable	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-112-PC-PE40mm	Peor caso	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-112-CMP-PE40mm	Caso más probable	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-113-PC-PE200mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-113-CMP-PE200mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-114-PC-AC6in	Peor caso	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de alta presión (AP).
ESC-114-CMP-AC6in	Caso más probable	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de alta presión (AP).
ESC-115-PC-AC6in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-115-CMP-AC6in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-116-PC-AC2in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-116-CMP-AC2in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-117-PC-PE200mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-117-CMP-PE200mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-118-PC-AC4in	Peor caso	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de alta presión (AP).
ESC-118-CMP-AC4in	Caso más probable	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de alta presión (AP).

Escenario	Tipo de caso	Descripción del escenario	Nodo o sistema
ESC-119-PC-PE200mm	Peor caso	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).
ESC-119-CMP-PE200mm	Caso más probable	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).
ESC-120-PC-AC2in	Peor caso	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de alta presión (AP).
ESC-120-CMPAC2in	Caso más probable	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de alta presión (AP).
ESC-121-PC-PE200mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-121-CMP-PE200mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-122-PC-PE40mm	Peor caso	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-122-CMP-PE40mm	Caso más probable	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-123-PC-AC8in	Peor caso	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	Red de alta presión (AP).
ESC-123-CMPAC8in	Caso más probable	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	Red de alta presión (AP).
ESC-124-PC-AC8in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-124-CMP-AC8in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-125-PC-AC2in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-125-CMP-AC2in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-126-PC-PE63mm	Peor caso	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).

Escenario	Tipo de caso	Descripción del escenario	Nodo o sistema
ESC-126-CMP-PE63mm	Caso más probable	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).
ESC-127-PC-AC8in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-127-CMPAC8in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-128-PC-AC2in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-128-CMP-AC2in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-129-PC-PE200mm	Peor caso	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-129-CMP-PE200mm	Caso más probable	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	Red de baja presión (BP).
ESC-131-PC-AC6in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-131-CMP-AC6in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-132-PC-PE125mm	Peor caso	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).
ESC-132-CMP-PE125mm	Caso más probable	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).
ESC-133-PC-AC2in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-133-CMP-AC2in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-134-PC-AC6in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).
ESC-134-CMP-AC6in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de alta presión (AP).

Escenario	Tipo de caso	Descripción del escenario	Nodo o sistema
ESC-135-PC-PE40mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-135-CMP-PE40mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-136-PC-PE125mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-136-CMP-PE125mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-137-PC-AC8in	Peor caso	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	Red de baja presión (BP).
ESC-137-CMP-AC8in	Caso más probable	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	Red de baja presión (BP).
ESC-138-PC-PE40mm	Peor caso	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	Baños 10 Hermanos
ESC-138-CMP-PE40mm	Caso más probable	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	Baños 10 Hermanos
ESC-139-PC-PE200mm	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-139-CMP-PE200mm	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-140-PC-PE200mm	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).
ESC-140-CMP-PE200mm	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).
ESC-141-PC-AC6in	Peor caso	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-141-CMP-AC6in	Caso más probable	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	Red de baja presión (BP).
ESC-142-PC-PE40mm	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Lavandería Prodelav Guadalupe
ESC-142-CMP-PE40mm	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Lavandería Prodelav Guadalupe
ESC-143-PC-PE125mm	Peor caso	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).
ESC-143-CMP-PE125mm	Caso más probable	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su	Red de baja presión (BP).

Escenario	Tipo de caso	Descripción del escenario	Nodo o sistema
		cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	
ESC-144-PC-PE40mm	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Botonera de Puebla
ESC-144-CMP-PE40mm	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	Botonera de Puebla
ESC-145-PC-AC8in	Peor caso	Manipulación indebida en recinto multiválvulas, lo que provoca una sobrepresurización del sistema y una fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).
ESC-145-CMP-AC8in	Caso más probable	Manipulación indebida en recinto multiválvulas, lo que provoca una sobrepresurización del sistema y una fuga de gas natural.	Red de baja presión (BP).
ESC-146-PC-AC2in	Peor caso	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	Red de baja presión (BP).
ESC-146-CMP-AC2in	Caso más probable	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	Red de baja presión (BP).
ESC-147-PC-AC4in	Peor caso	Fuga de gas natural debido a condensación permanente en válvula de regulación dentro del arreglo del City Gate Tetla.	City gates.
ESC-147-CMP-AC4in	Caso más probable	Fuga de gas natural debido a condensación permanente en válvula de regulación dentro del arreglo del City Gate Tetla.	City gates.
ESC-148-PC-AC4in	Peor caso	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Loma Verde
ESC-148-CMP-AC4in	Caso más probable	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	Loma Verde
ESC-149-PC-PE40mm	Peor caso	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	Arboleda de Forjadores
ESC-149-CMP-PE40mm	Caso más probable	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	Arboleda de Forjadores
ESC-150-PC-AC4in	Peor caso	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca la ruptura del recinto y fuga de gas natural.	Forjadores
ESC-150-CMP-AC4in	Caso más probable	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca la ruptura del recinto y fuga de gas natural.	Forjadores
ESC-151-PC-AC2in	Peor caso	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	Plaza Puebla
ESC-151-CMP-AC2in	Caso más probable	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	Plaza Puebla

Para cada escenario de riesgo se ha considera dos casos, los cuales de describen a continuación:

Peor caso. - Para este caso se consideró un orificio equivalente al 100 % del diámetro equivalente de la tubería, el cual fue calculado en milímetros (mm) considerando las especificaciones de la tubería. Dentro del nombre del escenario se pueden ubicar estos casos porque se ha incluido las letras "PC".

Caso más probable. – Para este caso se consideró un orificio equivalente al 20 % del diámetro equivalente de la tubería, el cual también fue calculado en milímetros (mm) considerando las especificaciones de la tubería. Dentro del nombre del escenario se pueden ubicar estos casos porque se ha incluido las letras "CMP".

Para conocer un mayor detalle de los datos alimentados ver anexo 10 Memoria de cálculo de las simulaciones y anexo 11 Especificaciones de los escenarios.

V REPRESENTACIÓN EN PLANOS DE LOS RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN.

Se ha elaborado el Anexo 11 representación de radios de afectación, para dar la representación gráfica de las áreas de influencia de los eventos simulados. En ellos se podrán observar los radios de afectación y las instalaciones que en un momento dado se pueden ver afectadas.

Tabla V-1 Tabla resumen de distancias de afectación.

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-001-PC-AC12in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	1,044.43	735.88	335.73	364.55	279.63	241.76	2,014.10	963.16	302.66
ESC-001-CMP-AC12in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	206.33	131.27	67.86	84.22	65.37	57.11	465.31	222.51	69.92
ESC-002-PC-AC8in	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	709.81	431.07	223.91	255.50	196.78	170.52	97.85	N/D	N/D
ESC-002-CMP-AC8in	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	139.07	92.13	48.82	58.84	45.91	40.18	24.21	N/D	N/D
ESC-003-PC-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	143.39	85.09	12.59	60.69	47.42	41.48	21	N/D	N/D
ESC-003-CMP-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	20.02	7.5	0.15	13.8	10.93	9.64	3.06	N/D	N/D
ESC-004-PC-AC6in	Fuga debida a corrosión por pérdida de recubrimientos que no fue identificada en City Gate.	526.93	319.82	167.51	196.15	151.25	131.31	1033.54	494.24	155.31
ESC-004-CMP-AC6in	Fuga debida a corrosión por pérdida de recubrimientos que no fue identificada en City Gate.	101.52	67.13	20.19	44.97	35.23	30.87	229.6	109.79	34.5
ESC-005-PC-AC6in	Fuga en interconexión, debido a un incremento de presión por parte del proveedor que sobrepasa la resistencia mecánica del ducto	526.93	319.82	167.51	196.15	151.25	131.31	1033.54	494.24	155.31
ESC-005-CMP-AC6in	Fuga en interconexión, debido a un incremento de presión por parte del proveedor que sobrepasa la resistencia mecánica del ducto	101.52	67.13	20.19	44.97	35.23	30.87	229.6	109.79	34.5
ESC-006-PC-PE200mm	Debilitamiento mecánico del ducto en estación distrital debido a incendio en los alrededores.	239.54	133.53	27.17	94.07	73.13	63.78	402.28	192.37	60.45

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-006-CMP-PE200mm	Debilitamiento mecánico del ducto en estación distrital debido a incendio en los alrededores.	39.04	21.11	0.42	21.52	16.98	14.95	90.09	43.08	13.53
ESC-007-PC-AC2in	Fuga en ducto aéreo debido a intento de robo del material.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-007-CMP-AC2in	Fuga en ducto aéreo debido a intento de robo del material.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-008-PC-AC6in	Fuga de gas natural en estación distrital debido a la caída del recinto por impacto de un vehículo pesado.	526.93	319.82	167.51	196.15	151.25	131.31	1033.54	494.24	155.31
ESC-008-CMP-AC6in	Fuga de gas natural en estación distrital debido a la caída del recinto por impacto de un vehículo pesado.	101.52	67.13	20.19	44.97	35.23	30.87	229.6	109.79	34.5
ESC-009-PC-AC6in	Ruptura de ducto en estación distrital debido al hundimiento en terreno del recinto.	526.93	319.82	167.51	196.15	151.25	131.31	1033.54	494.24	155.31
ESC-009-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en estación distrital debido al hundimiento en terreno del recinto.	101.52	67.13	20.19	44.97	35.23	30.87	229.6	109.79	34.5
ESC-010-PC-AC6in	Impacto de vehículo a ducto de interconexión en recinto de City Gate.	526.93	319.82	167.51	196.15	151.25	131.31	1033.54	494.24	155.31
ESC-010-CMP-AC6in	Impacto de vehículo a ducto de interconexión en recinto de City Gate.	101.52	67.13	20.19	44.97	35.23	30.87	229.6	109.79	34.5
ESC-011-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-011-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-012-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-012-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-014-PC-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-014-CMP-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-015-PC-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-015-CMP-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-016-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	373.86	178.78	56.18
ESC-016-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	75	35.86	11.27
ESC-017-PC-PE63mm	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de un árbol.	60.88	34.37	2.62	32.33	25.41	22.33	10.32	N/D	N/D
ESC-017-CMP-PE63mm	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de un árbol.	6.46	0.11	0.07	7.27	5.77	5.1	0.78	N/D	N/D
ESC-018-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-018-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-019-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-019-CMPAC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-020-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-020-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-021-PC-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	60.88	34.37	2.62	32.33	25.41	22.33	10.32	N/D	N/D
ESC-021-CMP-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	6.46	0.11	0.07	7.27	5.77	5.1	0.78	N/D	N/D
ESC-022-PC-AC2in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-022-CMP-AC2in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-023-PC-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-023-CMP-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-024-PC-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-024-CMP-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-025-PC-PE125mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	143.39	85.09	12.59	60.69	47.42	41.48	21	N/D	N/D
ESC-025-CMP-PE125mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	20.02	7.5	0.15	13.8	10.93	9.64	3.06	N/D	N/D
ESC-026-PC-PE40mm	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-026-CMP-PE40mm	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-027-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-027-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-028-PC-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-028-CMP-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-029-PC-AC4in	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	346.39	216.9	109.46	138.12	106.71	92.87	52.48	N/D	N/D
ESC-029-CMP-AC4in	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	64.38	45.42	10.23	31.52	24.78	21.75	12.82	N/D	N/D
ESC-030-PC-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	60.88	34.37	2.62	32.33	25.41	22.33	10.32	N/D	N/D
ESC-030-CMP-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	6.46	0.11	0.07	7.27	5.77	5.1	0.78	N/D	N/D
ESC-031-PC-AC2in	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de una barda perimetral.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-031-CMP-AC2in	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de una barda perimetral.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-032-PC-PE63mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	60.88	34.37	2.62	32.33	25.41	22.33	10.32	N/D	N/D
ESC-032-CMP-PE63mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	6.46	0.11	0.07	7.27	5.77	5.1	0.78	N/D	N/D
ESC-034-PC-PE125mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	143.39	85.09	12.59	60.69	47.42	41.48	21	N/D	N/D
ESC-034-CMP-PE125mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	20.02	7.5	0.15	13.8	10.93	9.64	3.06	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-035-PC-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-035-CMP-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-036-PC-AC2in	Debilitamiento mecánico en ERM con fuga e incendio de gas natural debido a otro incendio en estación de servicio vecina.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-036-CMP-AC2in	Debilitamiento mecánico en ERM con fuga e incendio de gas natural debido a otro incendio en estación de servicio vecina.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-037-PC-AC2in	Debilitamiento mecánico en ERM con fuga e incendio de gas natural debido a otro incendio de pacas de papel.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-037-CMP-AC2in	Debilitamiento mecánico en ERM con fuga e incendio de gas natural debido a otro incendio de pacas de papel.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-038-PC-PE63mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	60.88	34.37	2.62	32.33	25.41	22.33	10.32	N/D	N/D
ESC-038-CMP-PE63mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	6.46	0.11	0.07	7.27	5.77	5.1	0.78	N/D	N/D
ESC-039-PC-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-039-CMP-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-040-PC-PE125mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	143.39	85.09	12.59	60.69	47.42	41.48	21	N/D	N/D
ESC-040-CMP-PE125mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	20.02	7.5	0.15	13.8	10.93	9.64	3.06	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-041-PC-AC2in	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-041-CMP-AC2in	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-042-PC-AC2in	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de una barda perimetral.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-042-CMP-AC2in	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de una barda perimetral.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-043-PC-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	60.88	34.37	2.62	32.33	25.41	22.33	10.32	N/D	N/D
ESC-043-CMP-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	6.46	0.11	0.07	7.27	5.77	5.1	0.78	N/D	N/D
ESC-044-PC-PE40mm	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-044-CMP-PE40mm	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-045-PC-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-045-CMP-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-046-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-046-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-047-PC-PE63mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	60.88	34.37	2.62	32.33	25.41	22.33	10.32	N/D	N/D
ESC-047-CMP-PE63mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos	6.46	0.11	0.07	7.27	5.77	5.1	0.78	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
	deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.									
ESC-048-PC-AC2in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-048-CMP-AC2in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-049-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-049-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-050-PC-AC4in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	346.39	216.9	109.46	138.12	106.71	92.87	52.48	N/D	N/D
ESC-050-CMP-AC4in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	64.38	45.42	10.23	31.52	24.78	21.75	12.82	N/D	N/D
ESC-051-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-051-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-052-PC-AC4in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	346.39	216.9	109.46	138.12	106.71	92.87	52.48	N/D	N/D
ESC-052-CMP-AC4in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	64.38	45.42	10.23	31.52	24.78	21.75	12.82	N/D	N/D
ESC-053-PC-AC2in	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-053-CMP-AC2in	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-054-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
	deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.									
ESC-054-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-055-PC-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-055-CMP-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-056-PC-PE40mm	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-056-CMP-PE40mm	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-057-PC-PE40mm	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-057-CMP-PE40mm	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-058-PC-PE40mm	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-058-CMP-PE40mm	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-059-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-059-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-060-PC-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-060-CMP-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-061-PC-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-061-CMP-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-062-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-062-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-063-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	373.86	178.78	56.18
ESC-063-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	75	35.86	11.27
ESC-064-PC-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	60.88	34.37	2.62	32.33	25.41	22.33	10.32	N/D	N/D
ESC-064-CMP-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	6.46	0.11	0.07	7.27	5.77	5.1	0.78	N/D	N/D
ESC-065-PC-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	60.88	34.37	2.62	32.33	25.41	22.33	10.32	N/D	N/D
ESC-065-CMP-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	6.46	0.11	0.07	7.27	5.77	5.1	0.78	N/D	N/D
ESC-066-PC-AC6in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	526.93	319.82	167.51	196.15	151.25	131.31	76.79	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-066-CMP-AC6in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	101.52	67.13	20.19	44.97	35.23	30.87	17.05	N/D	N/D
ESC-067-PC-AC6in	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de un árbol.	526.93	319.82	167.51	196.15	151.25	131.31	76.79	N/D	N/D
ESC-067-CMP-AC6in	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de un árbol.	101.52	67.13	20.19	44.97	35.23	30.87	17.05	N/D	N/D
ESC-069-PC-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	143.39	85.09	12.59	60.69	47.42	41.48	21	N/D	N/D
ESC-069-CMP-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	20.02	7.5	0.15	13.8	10.93	9.64	3.06	N/D	N/D
ESC-070-PC-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	60.88	34.37	2.62	32.33	25.41	22.33	10.32	N/D	N/D
ESC-070-CMP-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	6.46	0.11	0.07	7.27	5.77	5.1	0.78	N/D	N/D
ESC-071-PC-AC2in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-071-CMP-AC2in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-073-PC-PE200mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	239.54	133.53	27.17	94.07	73.13	63.78	29.88	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-073-CMP-PE200mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	39.04	21.11	0.42	21.52	16.98	14.95	6.66	N/D	N/D
ESC-074-PC-AC2in	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-074-CMP-AC2in	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-075-PC-PE40mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-075-CMP-PE40mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-076-PC-PE200mm	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	239.54	133.53	27.17	94.07	73.13	63.78	29.88	N/D	N/D
ESC-076-CMP-PE200mm	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	39.04	21.11	0.42	21.52	16.98	14.95	6.66	N/D	N/D
ESC-077-PC-AC12in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	1,044.43	735.88	335.73	364.55	279.63	241.76	149.64	N/D	N/D
ESC-077-CMP-AC12in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	206.33	131.27	67.86	84.22	65.37	57.11	34.57	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-078-PC-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	143.39	85.09	12.59	60.69	47.42	41.48	21	N/D	N/D
ESC-078-CMP-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	20.02	7.5	0.15	13.8	10.93	9.64	3.06	N/D	N/D
ESC-079-PC-AC6in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	526.93	319.82	167.51	196.15	151.25	131.31	76.79	N/D	N/D
ESC-079-CMP-AC6in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	101.52	67.13	20.19	44.97	35.23	30.87	17.05	N/D	N/D
ESC-080-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	239.54	133.53	27.17	94.07	73.13	63.78	29.88	N/D	N/D
ESC-080-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	39.04	21.11	0.42	21.52	16.98	14.95	6.66	N/D	N/D
ESC-081-PC-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	143.39	85.09	12.59	60.69	47.42	41.48	21	N/D	N/D
ESC-081-CMP-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	20.02	7.5	0.15	13.8	10.93	9.64	3.06	N/D	N/D
ESC-082-PC-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	143.39	85.09	12.59	60.69	47.42	41.48	21	N/D	N/D
ESC-082-CMP-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	20.02	7.5	0.15	13.8	10.93	9.64	3.06	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-083-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	526.93	319.82	167.51	196.15	151.25	131.31	76.79	N/D	N/D
ESC-083-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	101.52	67.13	20.19	44.97	35.23	30.87	17.05	N/D	N/D
ESC-084-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	239.54	133.53	27.17	94.07	73.13	63.78	29.88	N/D	N/D
ESC-084-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	39.04	21.11	0.42	21.52	16.98	14.95	6.66	N/D	N/D
ESC-085-PC-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-085-CMP-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-086-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-086-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-087-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	239.54	133.53	27.17	94.07	73.13	63.78	29.88	N/D	N/D
ESC-087-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	39.04	21.11	0.42	21.52	16.98	14.95	6.66	N/D	N/D
ESC-088-PC-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	709.81	431.07	223.91	255.50	196.78	170.52	97.85	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-088-CMP-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	139.07	92.13	48.82	58.84	45.91	40.18	24.21	N/D	N/D
ESC-089-PC-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-089-CMP-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-090-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	239.54	133.53	27.17	94.07	73.13	63.78	29.88	N/D	N/D
ESC-090-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	39.04	21.11	0.42	21.52	16.98	14.95	6.66	N/D	N/D
ESC-091-PC-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	60.88	34.37	2.62	32.33	25.41	22.33	10.32	N/D	N/D
ESC-091-CMP-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	6.46	0.11	0.07	7.27	5.77	5.1	0.78	N/D	N/D
ESC-092-PC-PE40mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-092-CMP-PE40mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-093-PC-PE63mm	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	60.88	34.37	2.62	32.33	25.41	22.33	10.32	N/D	N/D
ESC-093-CMP-PE63mm	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	6.46	0.11	0.07	7.27	5.77	5.1	0.78	N/D	N/D
ESC-094-PC-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al	143.39	85.09	12.59	60.69	47.42	41.48	21	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
	tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.									
ESC-094-CMP-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	20.02	7.5	0.15	13.8	10.93	9.64	3.06	N/D	N/D
ESC-095-PC-PE40mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-095-CMP-PE40mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-096-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	239.54	133.53	27.17	94.07	73.13	63.78	29.88	N/D	N/D
ESC-096-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	39.04	21.11	0.42	21.52	16.98	14.95	6.66	N/D	N/D
ESC-097-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-097-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-098-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	526.93	319.82	167.51	196.15	151.25	131.31	76.79	N/D	N/D
ESC-098-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	101.52	67.13	20.19	44.97	35.23	30.87	17.05	N/D	N/D
ESC-099-PC-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-099-CMP-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-100-PC-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	709.81	431.07	223.91	255.50	196.78	170.52	97.85	N/D	N/D
ESC-100-CMP-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	139.07	92.13	48.82	58.84	45.91	40.18	24.21	N/D	N/D
ESC-101-PC-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	709.81	431.07	223.91	255.50	196.78	170.52	97.85	N/D	N/D
ESC-101-CMP-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	139.07	92.13	48.82	58.84	45.91	40.18	24.21	N/D	N/D
ESC-102-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	526.93	319.82	167.51	196.15	151.25	131.31	76.79	N/D	N/D
ESC-102-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	101.52	67.13	20.19	44.97	35.23	30.87	17.05	N/D	N/D
ESC-103-PC-PE40mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-103-CMP-PE40mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-104-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	239.54	133.53	27.17	94.07	73.13	63.78	29.88	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-104-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	39.04	21.11	0.42	21.52	16.98	14.95	6.66	N/D	N/D
ESC-105-PC-PE125mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	143.39	85.09	12.59	60.69	47.42	41.48	21	N/D	N/D
ESC-105-CMP-PE125mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	20.02	7.5	0.15	13.8	10.93	9.64	3.06	N/D	N/D
ESC-106-PC-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	60.88	34.37	2.62	32.33	25.41	22.33	10.32	N/D	N/D
ESC-106-CMP-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	6.46	0.11	0.07	7.27	5.77	5.1	0.78	N/D	N/D
ESC-107-PC-PE200mm	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	239.54	133.53	27.17	94.07	73.13	63.78	29.88	N/D	N/D
ESC-107-CMP-PE200mm	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	39.04	21.11	0.42	21.52	16.98	14.95	6.66	N/D	N/D
ESC-108-PC-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	60.88	34.37	2.62	32.33	25.41	22.33	10.32	N/D	N/D
ESC-108-CMP-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	6.46	0.11	0.07	7.27	5.77	5.1	0.78	N/D	N/D
ESC-109-PC-PE200mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	239.54	133.53	27.17	94.07	73.13	63.78	29.88	N/D	N/D
ESC-109-CMP-PE200mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	39.04	21.11	0.42	21.52	16.98	14.95	6.66	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-110-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-110-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-111-PC-PE63mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	60.88	34.37	2.62	32.33	25.41	22.33	10.32	N/D	N/D
ESC-111-CMP-PE63mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	6.46	0.11	0.07	7.27	5.77	5.1	0.78	N/D	N/D
ESC-112-PC-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-112-CMP-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-113-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	239.54	133.53	27.17	94.07	73.13	63.78	29.88	N/D	N/D
ESC-113-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	39.04	21.11	0.42	21.52	16.98	14.95	6.66	N/D	N/D
ESC-114-PC-AC6in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	526.93	319.82	167.51	196.15	151.25	131.31	76.79	N/D	N/D
ESC-114-CMP-AC6in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	101.52	67.13	20.19	44.97	35.23	30.87	17.05	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-115-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	526.93	319.82	167.51	196.15	151.25	131.31	76.79	N/D	N/D
ESC-115-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	101.52	67.13	20.19	44.97	35.23	30.87	17.05	N/D	N/D
ESC-116-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-116-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-117-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	239.54	133.53	27.17	94.07	73.13	63.78	29.88	N/D	N/D
ESC-117-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	39.04	21.11	0.42	21.52	16.98	14.95	6.66	N/D	N/D
ESC-118-PC-AC4in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	346.39	216.9	109.46	138.12	106.71	92.87	52.48	N/D	N/D
ESC-118-CMP-AC4in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	64.38	45.42	10.23	31.52	24.78	21.75	12.82	N/D	N/D
ESC-119-PC-PE200mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	239.54	133.53	27.17	94.07	73.13	63.78	29.88	N/D	N/D
ESC-119-CMP-PE200mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	39.04	21.11	0.42	21.52	16.98	14.95	6.66	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-120-PC-AC2in	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-120-CMPAC2in	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-121-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	239.54	133.53	27.17	94.07	73.13	63.78	29.88	N/D	N/D
ESC-121-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	39.04	21.11	0.42	21.52	16.98	14.95	6.66	N/D	N/D
ESC-122-PC-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-122-CMP-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-123-PC-AC8in	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	709.81	431.07	223.91	255.50	196.78	170.52	97.85	N/D	N/D
ESC-123-CMPAC8in	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	139.07	92.13	48.82	58.84	45.91	40.18	24.21	N/D	N/D
ESC-124-PC-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	709.81	431.07	223.91	255.50	196.78	170.52	1,316.98	629.79	197.90
ESC-124-CMP-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	139.07	92.13	48.82	58.84	45.91	40.18	325.86	155.83	48.96
ESC-125-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-125-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-126-PC-PE63mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	60.88	34.37	2.62	32.33	25.41	22.33	10.32	N/D	N/D
ESC-126-CMP-PE63mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	6.46	0.11	0.07	7.27	5.77	5.1	0.78	N/D	N/D
ESC-127-PC-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	709.81	431.07	223.91	255.50	196.78	170.52	97.85	N/D	N/D
ESC-127-CMPAC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	139.07	92.13	48.82	58.84	45.91	40.18	24.21	N/D	N/D
ESC-128-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-128-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-129-PC-PE200mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	239.54	133.53	27.17	94.07	73.13	63.78	29.88	N/D	N/D
ESC-129-CMP-PE200mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	39.04	21.11	0.42	21.52	16.98	14.95	6.66	N/D	N/D
ESC-131-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	526.93	319.82	167.51	196.15	151.25	131.31	76.79	N/D	N/D
ESC-131-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	101.52	67.13	20.19	44.97	35.23	30.87	17.05	N/D	N/D
ESC-132-PC-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al	143.39	85.09	12.59	60.69	47.42	41.48	21	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
	tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.									
ESC-132-CMP-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	20.02	7.5	0.15	13.8	10.93	9.64	3.06	N/D	N/D
ESC-133-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-133-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D
ESC-134-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	526.93	319.82	167.51	196.15	151.25	131.31	76.79	N/D	N/D
ESC-134-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	101.52	67.13	20.19	44.97	35.23	30.87	17.05	N/D	N/D
ESC-135-PC-PE40mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	39	21.09	0.42	21.45	16.92	14.9	6.62	N/D	N/D
ESC-135-CMP-PE40mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	0.14	0.05	0.05	4.77	3.79	3.35	0.78	N/D	N/D
ESC-136-PC-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	143.39	85.09	12.59	60.69	47.42	41.48	21	N/D	N/D
ESC-136-CMP-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	20.02	7.5	0.15	13.8	10.93	9.64	3.06	N/D	N/D
ESC-137-PC-AC8in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	302.15	165.49	82.41	114.97	89.09	77.59	36.14	N/D	N/D
ESC-137-CMP-AC8in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	49.2	27.21	0.81	26.37	20.77	18.27	8.36	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-138-PC-PE40mm	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	38.94	21.16	0.42	21.59	17.04	15	6.86	N/D	N/D
ESC-138-CMP-PE40mm	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	0.24	0.05	0.05	4.79	3.81	3.36	0.78	N/D	N/D
ESC-139-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	248.49	138.68	27.48	94.6	73.56	64.15	30.96	N/D	N/D
ESC-139-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	38.98	21.19	0.42	21.66	17.09	15.05	6.87	N/D	N/D
ESC-140-PC-PE200mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	248.49	138.68	27.48	94.6	73.56	64.15	30.96	N/D	N/D
ESC-140-CMP-PE200mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	38.98	21.19	0.42	21.66	17.09	15.05	6.87	N/D	N/D
ESC-141-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	227.12	127.31	25.01	89.52	69.67	60.79	29.48	N/D	N/D
ESC-141-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	36.82	19.82	0.39	20.49	16.18	14.25	6.32	N/D	N/D
ESC-142-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	38.94	21.16	0.42	21.59	17.04	15	6.86	N/D	N/D
ESC-142-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	0.24	0.05	0.05	4.79	3.81	3.36	0.78	N/D	N/D
ESC-143-PC-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	145.1	86.03	12.69	61.05	47.7	41.74	21.33	N/D	N/D
ESC-143-CMP-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al	20.39	7.51	0.15	13.88	11	9.71	2.78	N/D	N/D

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
	tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.									
ESC-144-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	38.94	21.16	0.42	21.59	17.04	15	6.86	N/D	N/D
ESC-144-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	0.24	0.05	0.05	4.79	3.81	3.36	0.78	N/D	N/D
ESC-145-PC-AC8in	Manipulación indebida en recinto multiválvulas, lo que provoca una sobrepresurización del sistema y una fuga de gas natural.	302.15	165.49	82.41	114.97	89.09	77.59	36.14	N/D	N/D
ESC-145-CMP-AC8in	Manipulación indebida en recinto multiválvulas, lo que provoca una sobrepresurización del sistema y una fuga de gas natural.	49.2	27.21	0.81	26.37	20.77	18.27	8.36	N/D	N/D
ESC-146-PC-AC2in	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	63.2	45.04	2.93	33.48	26.32	23.12	11.17	N/D	N/D
ESC-146-CMP-AC2in	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	8.05	0.12	0.08	7.53	5.98	5.29	0.78	N/D	N/D
ESC-147-PC-AC4in	Fuga de gas natural debido a condensación permanente en válvula de regulación dentro del arreglo del City Gate Tetla.	471.99	286.83	147.95	181.72	140.21	121.81	875.61	418.72	131.58
ESC-147-CMP-AC4in	Fuga de gas natural debido a condensación permanente en válvula de regulación dentro del arreglo del City Gate Tetla.	94.4	61.28	17.77	41.63	32.65	28.63	211.91	101.33	31.84
ESC-148-PC-AC4in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	346.39	216.9	109.46	138.12	106.71	92.87	706.43	337.82	106.15
ESC-148-CMP-AC4in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	64.38	45.42	10.23	31.52	24.78	21.75	172.58	82.53	25.93
ESC-149-PC-PE40mm	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	51.16	27.94	4.8	26.44	20.82	18.31	122.41	58.54	18.39

Escenario	Clase de evento	Dispersión dentro de los límites de inflamabilidad (m)			Radios potenciales de afectación por radiación térmica (m)			Radios potenciales de afectación por sobrepresión (m)		
		½ LII (23,775.30 ppm)	LII (47,550.40 ppm)	LSI (147,270.40 ppm)	1.4 kW/m ²	5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	0.5 psi	1 psi	3 psi
ESC-149-CMP-PE40mm	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	7.55	0.55	0.05	5.86	4.66	4.11	9.87	4.72	1.48
ESC-150-PC-AC4in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca la ruptura del recinto y fuga de gas natural.	346.39	216.9	109.46	138.12	106.71	92.87	52.48	N/D	N/D
ESC-150-CMP-AC4in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca la ruptura del recinto y fuga de gas natural.	64.38	45.42	10.23	31.52	24.78	21.75	12.82	N/D	N/D
ESC-151-PC-AC2in	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	177.68	115.36	59.66	73.45	57.13	49.94	27.77	N/D	N/D
ESC-151-CMP-AC2in	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	30.97	20.05	0.08	16.66	13.15	11.57	5.57	N/D	N/D

N/D: No determinado por el simulador, estos resultados se justifican en la sección IV.2.2 Análisis de consecuencias.

PC: Peor caso.

CMP: Caso más probable.

VI ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E INTERACCIONES DE RIESGO.

VI.1 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.

Tabla VI-1 Descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario	Receptor de riesgo	Tipo de evento	Tipo de zona	Descripción de la afectación	Descripción de salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
---------------------	--------------------	----------------	--------------	------------------------------	--	----------------------------------

Debido a la cantidad de registros encontrados, esta tabla podrá ser consultada en el anexo 09 Identificación de riesgos y FTA.

VI.2 INTERACCIONES DE RIESGO.

Tabla VI-2 Interacciones de riesgos y descripción de los posibles receptores de riesgo.

Clave del escenario de riesgo	Equipo/sitio de la planta/km del ducto o ruta donde se presenta la fuga simulada	Sustancia peligrosa involucrada en el escenario de riesgo	Tipo de zona	Tipo de evento	Radio de la afectación (m)	Equipos o instalaciones industriales presentes en el radio de afectación	Distancias de los equipos o instalaciones industriales al punto de fuga (m)	Descripción de salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
-------------------------------	--	---	--------------	----------------	----------------------------	--	---	--	----------------------------------

Debido a la cantidad de registros encontrados, esta tabla podrá ser consultada en el anexo 09 Identificación de riesgos y FTA.

Así mismo se determinaron las posibles infraestructuras con la que se pudiera desencadenar un posible efecto dominó.

Tabla VI-3 Posible efecto dominó.

Número de escenario	Descripción del escenario	Nodo o sistema
DOM-001-GN	Derivado de la materialización del escenario ESC-004-AC6in se provoca un efecto dominó con el gasoducto de Pemex Gas y Petroquímica Básica en su línea de Cd. Pemex – Guadalajara, el cual cuenta con un diámetro de 30" y opera a una presión de 600 psi, transportando gas natural.	City Gates
DOM-002-GLP	Derivado de la materialización del escenario ESC-004-AC6in se provoca un efecto dominó con el gasoducto de Pemex Gas y Petroquímica Básica en su línea de LPG-Guadalajara, el cual cuenta con un diámetro de 24" y opera a una presión de 36 kg/cm ² , transportando gas L.P.	City Gates
DOM-003-PC	Derivado de la materialización del escenario ESC-004-AC6in se provoca un efecto dominó con el oleoducto de Pemex Gas y Petroquímica Básica en su línea de Nuevo Teapa - Tula, el cual cuenta con un diámetro de 24" y opera a una presión de 56 kg/cm ² , transportando petróleo crudo.	City Gates
DOM-004-GLP	Derivado de la materialización del escenario ESC-015-PE40mm se provoca un efecto dominó con uno de los recipientes de almacenamiento de gas L.P. propiedad del cliente 44, provocando la ruptura catastrófica de este.	Estaciones de Regulación y Medición (BP).
DOM-005-GLP	Derivado de la materialización del escenario ESC-031-AC2in se provoca un efecto dominó con el gasoducto de Pemex Gas y Petroquímica Básica en su línea de LPG-Guadalajara, el cual cuenta con un diámetro de 24" y opera a una presión de 36 kg/cm ² , transportando gas L.P.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
DOM-006-PC	Derivado de la materialización del escenario ESC-031-AC2in se provoca un efecto dominó con el oleoducto de Pemex Gas y Petroquímica Básica en su línea de Nuevo Teapa - Tula, el cual cuenta con un diámetro de 24" y opera a una presión de 56 kg/cm ² , transportando petróleo crudo.	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).
DOM-007-GLP	Derivado de la materialización del escenario ESC-042-AC2in se provoca un efecto dominó con uno de los recipientes de almacenamiento de gas L.P. propiedad del cliente 17, provocando la ruptura catastrófica de este.	Estaciones de Regulación y Medición (AP).
DOM-008-GN	Derivado de la materialización del escenario ESC-052-AC4in se provoca un efecto dominó con el gasoducto de la red de gas natural del Parque Industrial Quetzalcóatl propiedad de la empresa Igasamex Bajío, el cual cuenta con un diámetro de 3" y opera a una presión de 250 psi.	Estaciones de Regulación y

Número de escenario	Descripción del escenario	Nodo o sistema
		Medición (PMX).
DOM-009-GN	Derivado de la materialización del escenario ESC-098-AC6in se provoca un efecto dominó con el gasoducto de Pemex Gas y Petroquímica Básica en su línea de Cd. Pemex – Guadalajara, el cual cuenta con un diámetro de 30" y opera a una presión de 600 psi, transportando gas natural.	Red de alta presión (AP).
DOM-010-GN	Derivado de la materialización del escenario ESC-098-AC6in se provoca un efecto dominó con el gasoducto de la red de gas natural del Parque Industrial Quetzalcóatl propiedad de la empresa Igasamex Bajío, el cual cuenta con un diámetro de 3" y opera a una presión de 250 psi.	Red de alta presión (AP).
DOM-011-GLP	Derivado de la materialización del escenario ESC-098-AC6in se provoca un efecto dominó con el gasoducto de Pemex Gas y Petroquímica Básica en su línea de LPG-Guadalajara, el cual cuenta con un diámetro de 24" y opera a una presión de 36 kg/cm ² , transportando gas L.P.	Red de alta presión (AP).
DOM-012-PC	Derivado de la materialización del escenario ESC-098-AC6in se provoca un efecto dominó con el oleoducto de Pemex Gas y Petroquímica Básica en su línea de Nuevo Teapa - Tula, el cual cuenta con un diámetro de 24" y opera a una presión de 56 kg/cm ² , transportando petróleo crudo.	Red de alta presión (AP).
DOM-013-GAS	Derivado de la materialización del escenario ESC-116-AC2in se produce un efecto dominó con los tanques de almacenamiento de gasolina de la estación de servicio ES 00859. Se considera que participa un volumen de 20 m ³ de gasolinas.	Red de alta presión (AP).
DOM-014-GAS	Derivado de la materialización del escenario ESC-133-AC2in se produce un efecto dominó con los tanques de almacenamiento de gasolina de la estación de servicio ES 11799. Se considera que participa un volumen de 20 m ³ de gasolinas.	Red de alta presión (AP).
DOM-015-GAS	Derivado de la materialización del escenario ESC-140-PE200mm se produce un efecto dominó con los tanques de almacenamiento de gasolina de la estación de servicio ES 12343. Se considera que participa un volumen de 20 m ³ de gasolinas.	Red de baja presión (BP).
DOM-016-GN	Derivado de la materialización del escenario ESC-147-AC4in se provoca un efecto dominó con el gasoducto de Pemex Gas y Petroquímica Básica en su línea de Cempoala - Santa Ana, el cual cuenta con un diámetro de 48" y opera a una presión de 1,066 psi, transportando gas natural.	City Gates

Ver anexo 12 Representación de radios de afectación.

VI.3 INTERACCIONES DE RIESGO CON FENÓMENOS VOLCÁNICOS.

Debido a la existencia de los volcanes (La Malinche y Popocatépetl) se tienen los posibles escenarios que pudieran verse afectados por los eventos generados por flujos piroclásticos y lahares. En los siguientes puntos se presenta el análisis de los riesgos por vulcanismo en los escenarios, tomando como base la información del punto III.3.9 de este reporte, obtenida de la página de atlas de riesgo del CENAPRED⁷⁴

⁷⁴ <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/>

VI.3.1 Riesgos de Lahares (La Malinche).

Los lahares son corrientes de lodo y escombros que descienden por las laderas de los volcanes utilizando arroyos o zonas de pendiente. Estos fenómenos afectan de forma superficial por lo que la infraestructura subterránea no se ve comprometida. En las siguientes figuras se muestran las posibles rutas o flujos de los lahares que pueden generarse por la Malinche para detectar posibles afectaciones en los escenarios de riesgo evaluados de estaciones superficiales.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP
Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura VI-1 Riesgo de lahares La Malinche.

Figura VI-2 Acercamiento 1 de lahares Malinche observándose la no afectación Esc 033 Ac 2 in

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

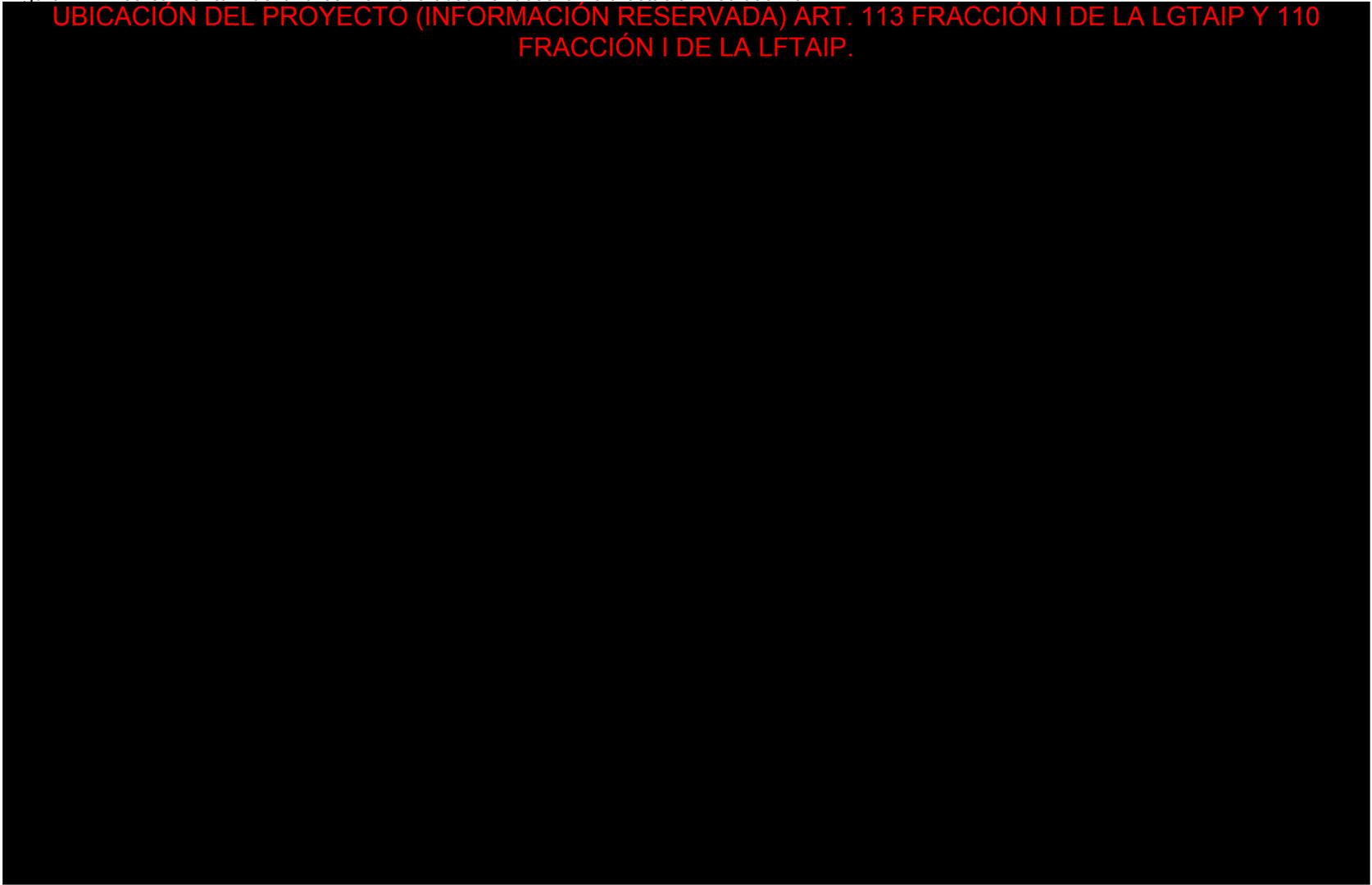


Figura VI-3 Acercamiento 2 de lahares Malinche observándose que los cruces 097 y 074 Ac 2 in tienen probabilidad alta de verse afectados por lahares.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

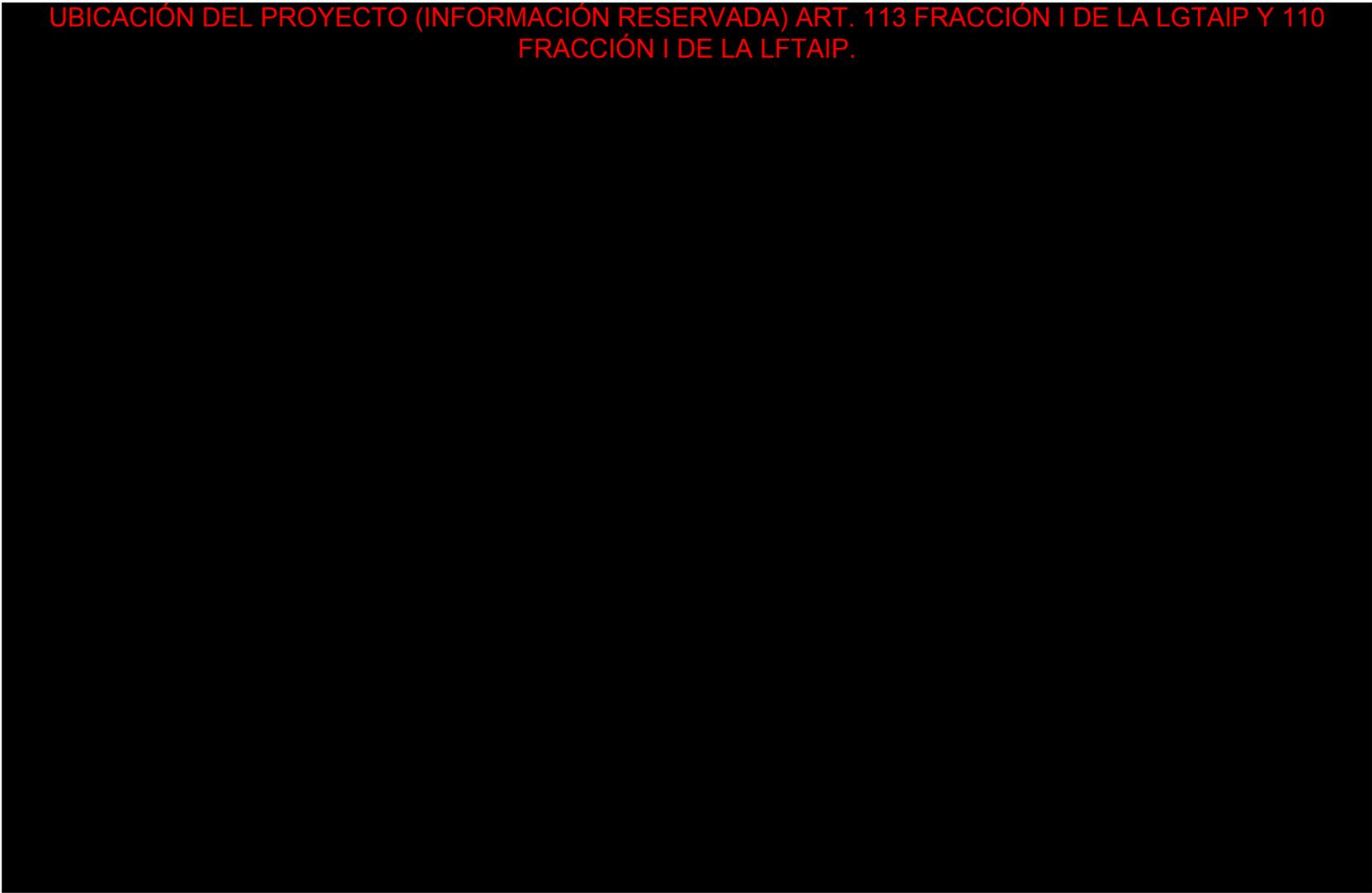


Figura VI-4 Acercamiento 3 de lahares Malinche observándose el riesgo muy alto de afectación ESC 128 Ac 2 in por cruce de puente.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

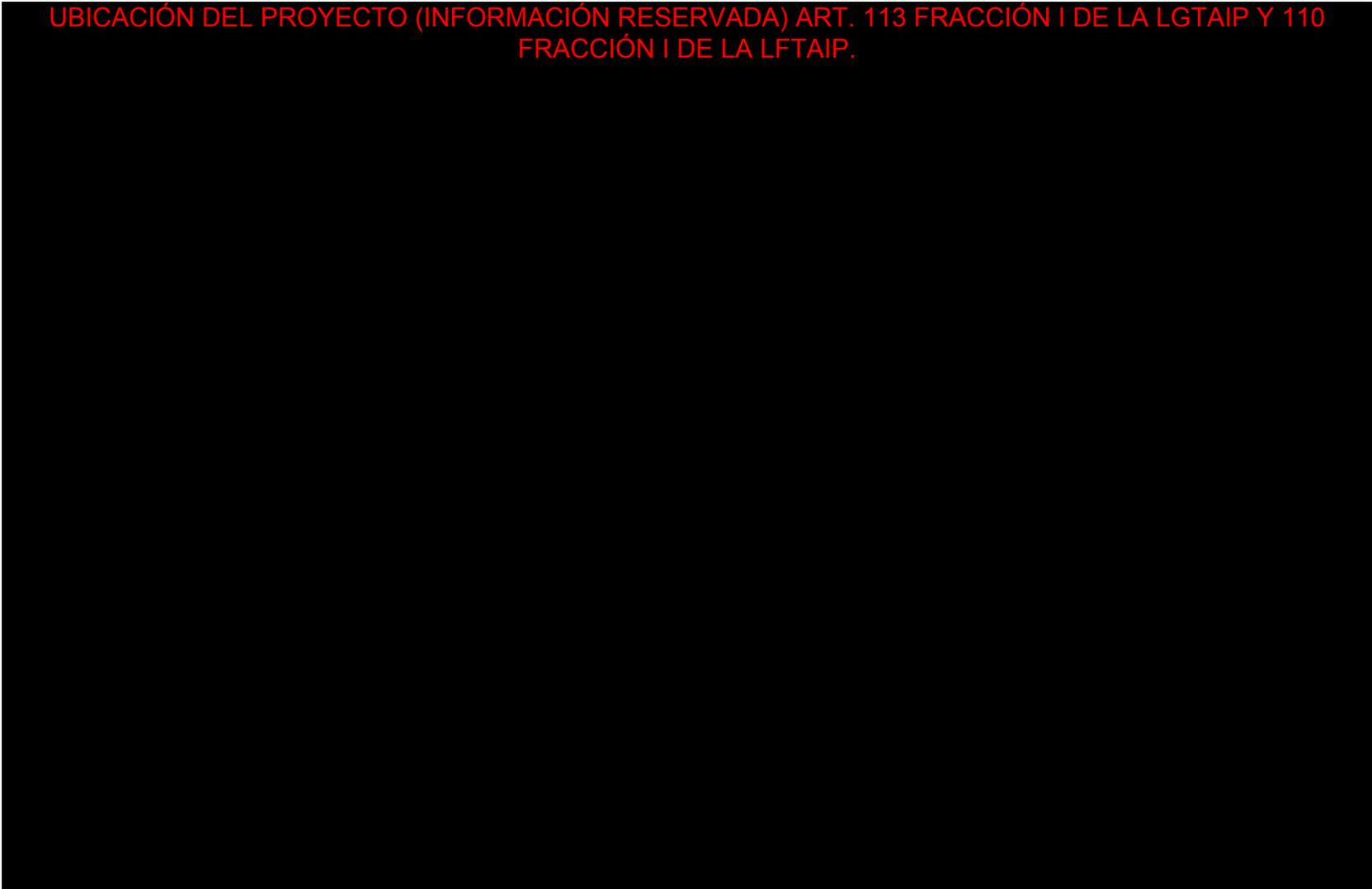


Figura VI-5 Acercamiento 4 de lahares Malinche observándose la cercanía de ESC 042 AC 2 in ERM (no se espera afectaciones).

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

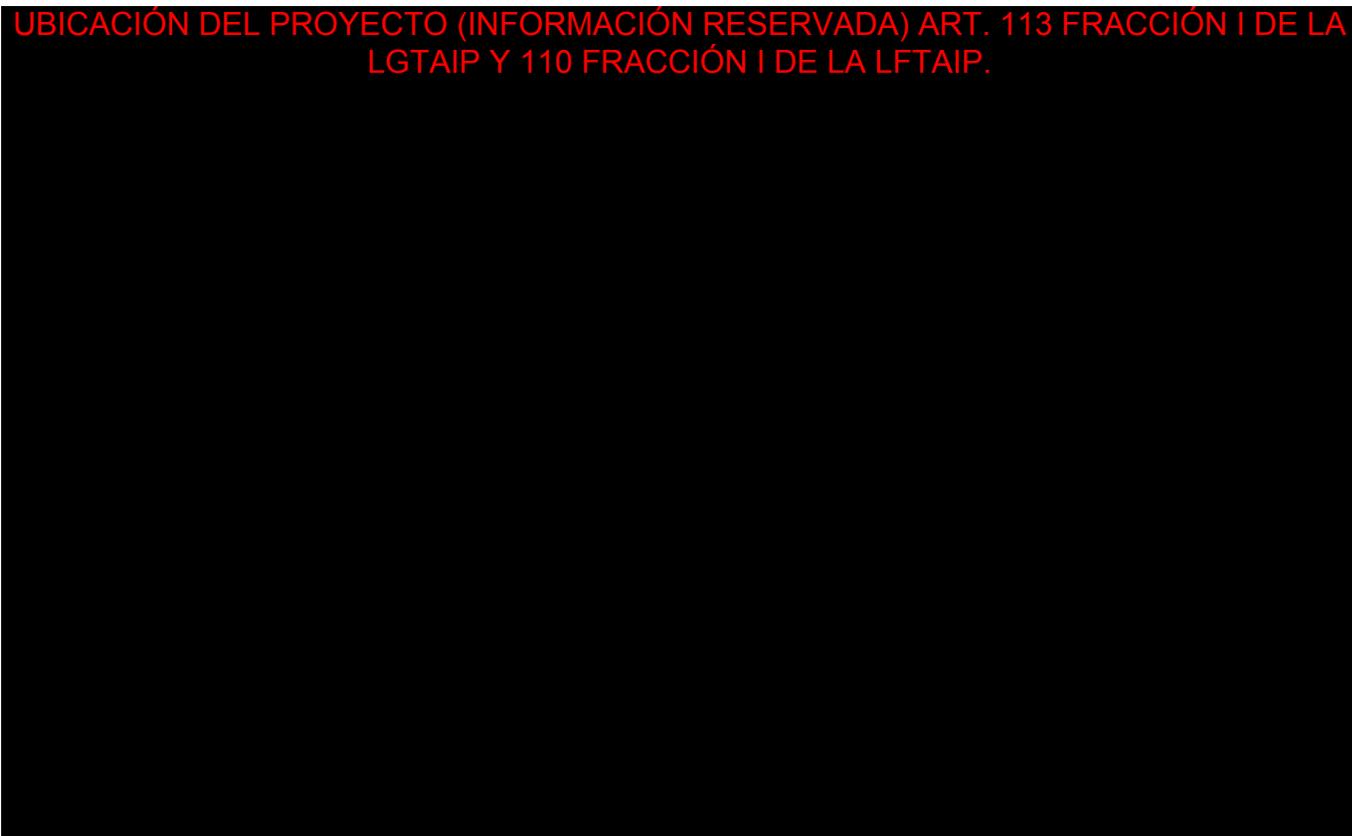


Figura VI-6 Resumen de resultados riesgos por lahares La Malinche.

RESULTADOS

Los escenarios en las zonas de riesgo por Lahares (LA MALINCHE)

- **Peligro Mayor:** Cercanía alta ducto ac Cruce Puentes: **Esc-128-ac2in, Esc-110-ac2in, Esc-095-PE40mm**
- **Peligro Moderado:** válvula/ERM: Esc-042-ac2in, Esc-014 ac2 in
- **Peligro Menor:** Esc-074-AC2in, Esc-097-AC2in, Esc-033-AC2in, Esc-116-ac2in, Esc-086-ac2in, Esc-133-ac2in

VI.3.2 Riesgos de Flujos Piroclásticos (La Malinche)

En cuanto a los riesgos por flujos piroclásticos de la Malinche como se puede apreciar en la siguiente figura no se encontró ningún peligro para los escenarios planteados.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura VI-7 Zonas de Riesgo por flujos piroclásticos de la Malinche.

RESULTADOS

Los escenarios en las zonas de riesgo por flujo piroclásticos (La Malinche)

- **Peligro Mayor:** Ninguno
- **Peligro Moderado:** Ninguno
- **Peligro Menor:** Ninguno

VI.3.3 Riesgo Lahares (Popocatépetl)

Los lahares que se pueden esperar del Popocatépetl, los escenarios evaluados sólo podrían presentar afectación para el riesgo bajos representado en color amarillo.

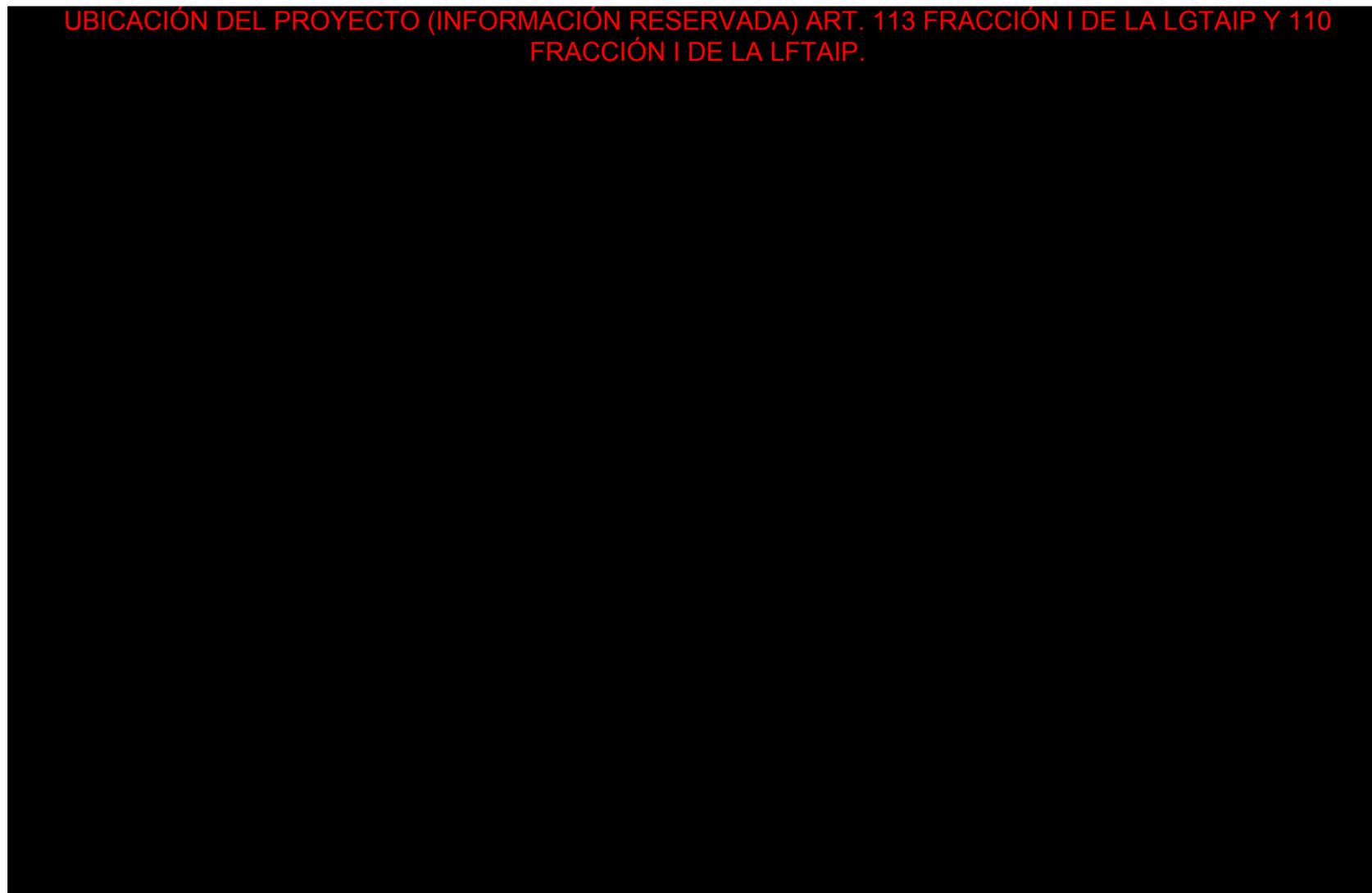


Figura VI-8 Riesgo mayor de lahares del Popocatépetl

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

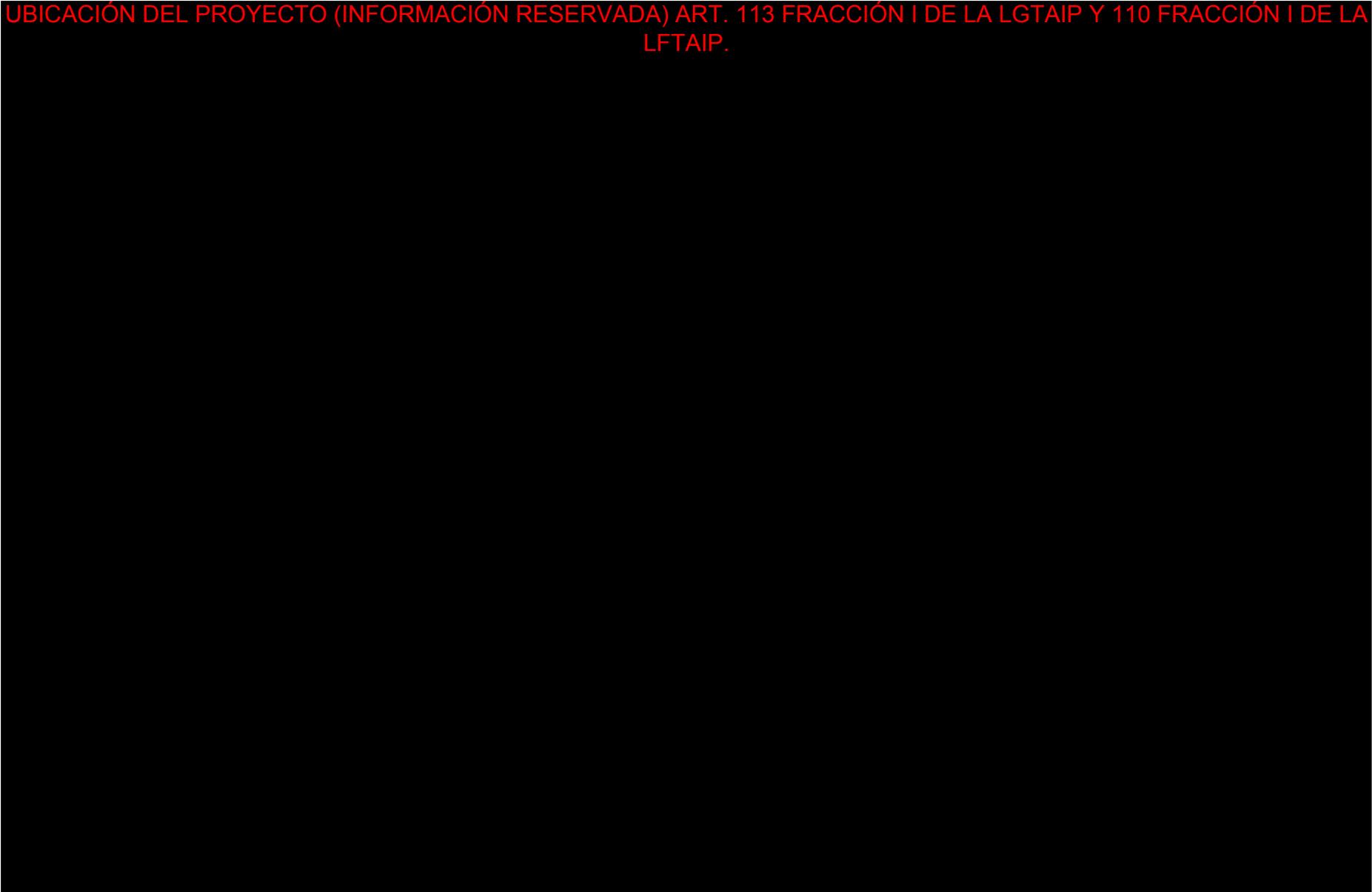


Figura VI-9 Riesgo alto Lahares (Popocatépetl)

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

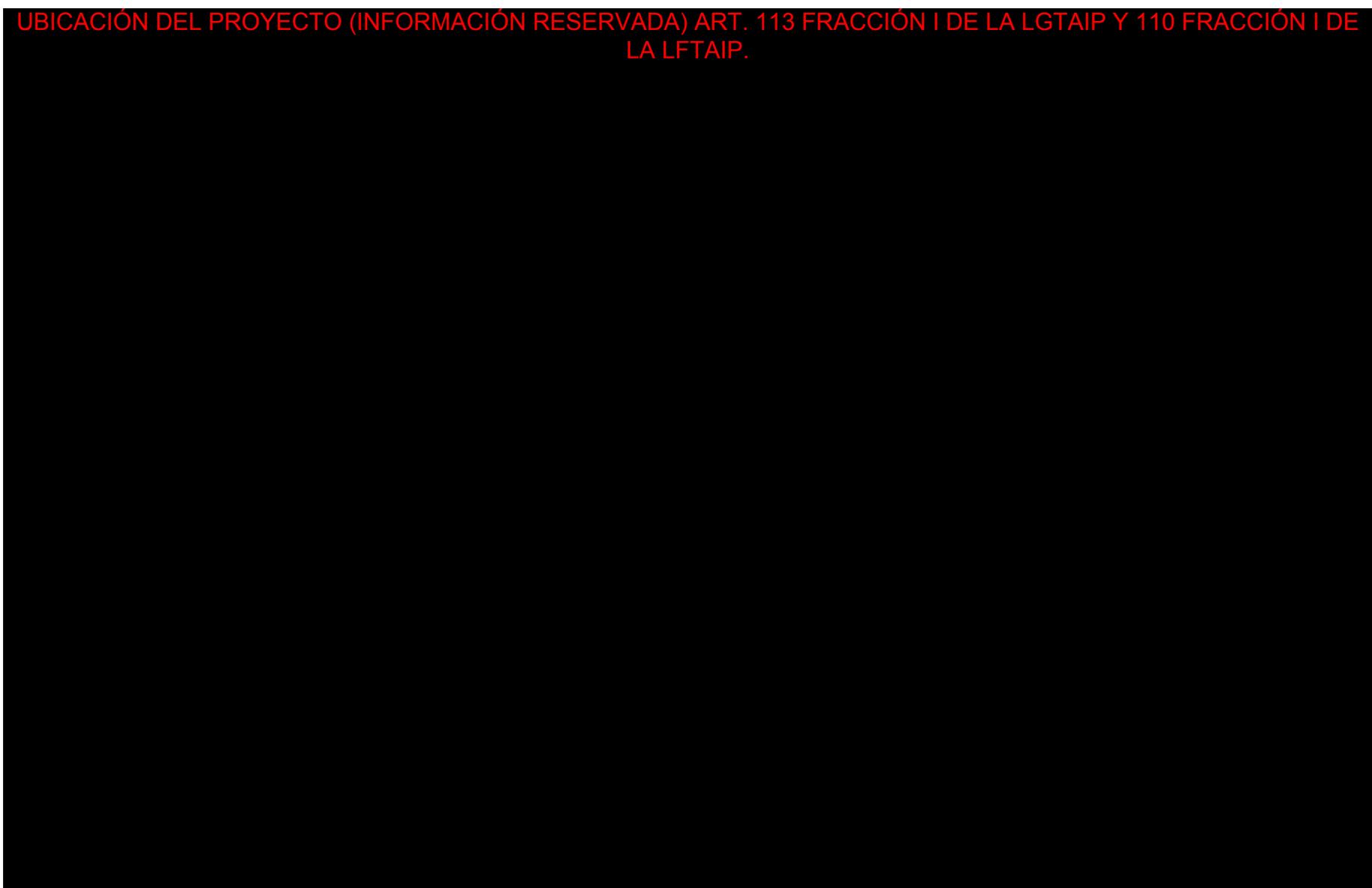


Figura VI-10 Riesgo bajo de lahares del Popocatépetl

RESULTADOS

Los escenarios en las zonas de riesgo por Lahares (Popocatépetl)

- Peligro Mayor: Ninguno
- Peligro Moderado: Ninguno
- Peligro Menor:

Material	Escenario	Material	Escenario	Material	Escenario	Material	Escenario
AC	E-002	PEAD	E-038	PEAD	E-096	AC	E-150
PEAD	E-003	PEAD	E-039	AC	E-098	AC	E-151
AC	E-004	AC	E-042	PEAD	E-099		
AC	E-005	PEAD	E-043	AC	E-102		
PEAD	E-006	AC	E-048	PEAD	E-103		
AC	E-007	PEAD	E-049	PEAD	E-105		
AC	E-008	AC	E-052	PEAD	E-106		
AC	E-009	AC	E-054	PEAD	E-108		
AC	E-010	AC	E-055	PEAD	E-113		
AC	E-011	PEAD	E-056	AC	E-116		
PEAD	E-012	PEAD	E-057	AC	E-120		
AC	E-016	PEAD	E-059	PEAD	E-122		
AC	E-019	AC	E-061	AC	E-124		
PEAD	E-020	AC	E-062	PEAD	E-126		
PEAD	E-021	PEAD	E-064	PEAD	E-129		
AC	E-022	PEAD	E-069	AC	E-133		
PEAD	E-023	PEAD	E-070	AC	E-134		
PEAD	E-025	PEAD	E-076	PEAD	E-136		
PEAD	E-026	AC	E-077	AC	E-137		
PEAD	E-027	PEAD	E-078	PEAD	E-138		
AC	E-028	AC	E-079	PEAD	E-139		
AC	E-031	PEAD	E-081	PEAD	E-140		
PEAD	E-032	PEAD	E-082	AC	E-141		
PEAD	E-034	AC	E-083	PEAD	E-142		
PEAD	E-035	PEAD	E-084	PEAD	E-143		
AC	E-036	AC	E-086	PEAD	E-144		
AC	E-037	PEAD	E-087	AC	E-145		
PEAD	E-094	AC	E-088	AC	E-146		
PEAD	E-095	PEAD	E-090	PEAD	E-149		

VI.3.4 Riesgos de flujo de material volcánico (Popocatépetl)

El material considerado es ceniza volcánica a mayor distancia menor temperatura a continuación se listan los escenarios en las distintas zonas de riesgo. De acuerdo con el análisis realizado este riesgo para el área de proyecto, sólo se presenta riesgo bajo (zona amarilla) como se aprecia en las siguientes figuras.

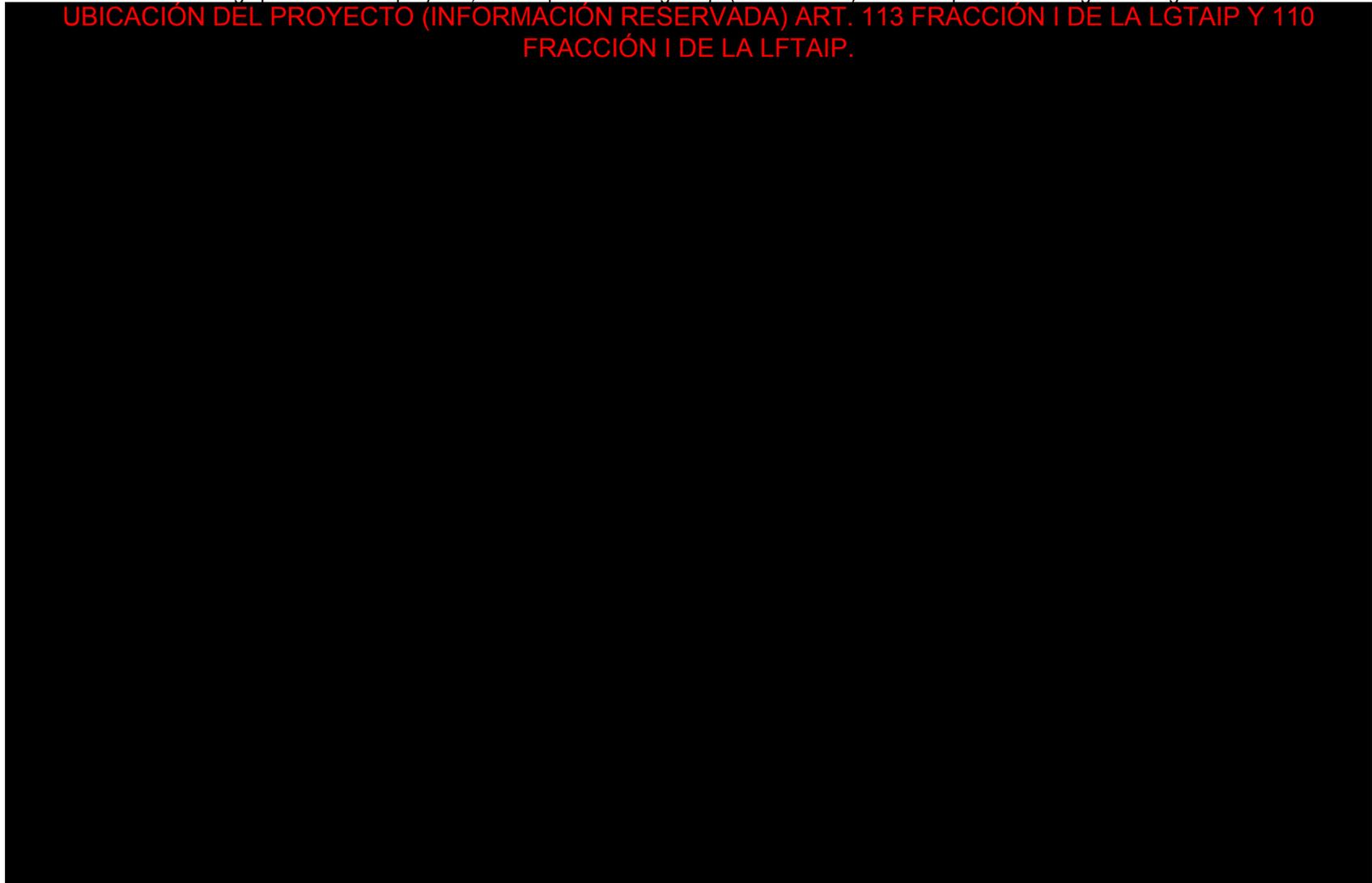


Figura VI-11 Riesgo por condiciones de ceniza del Popocatépetl.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

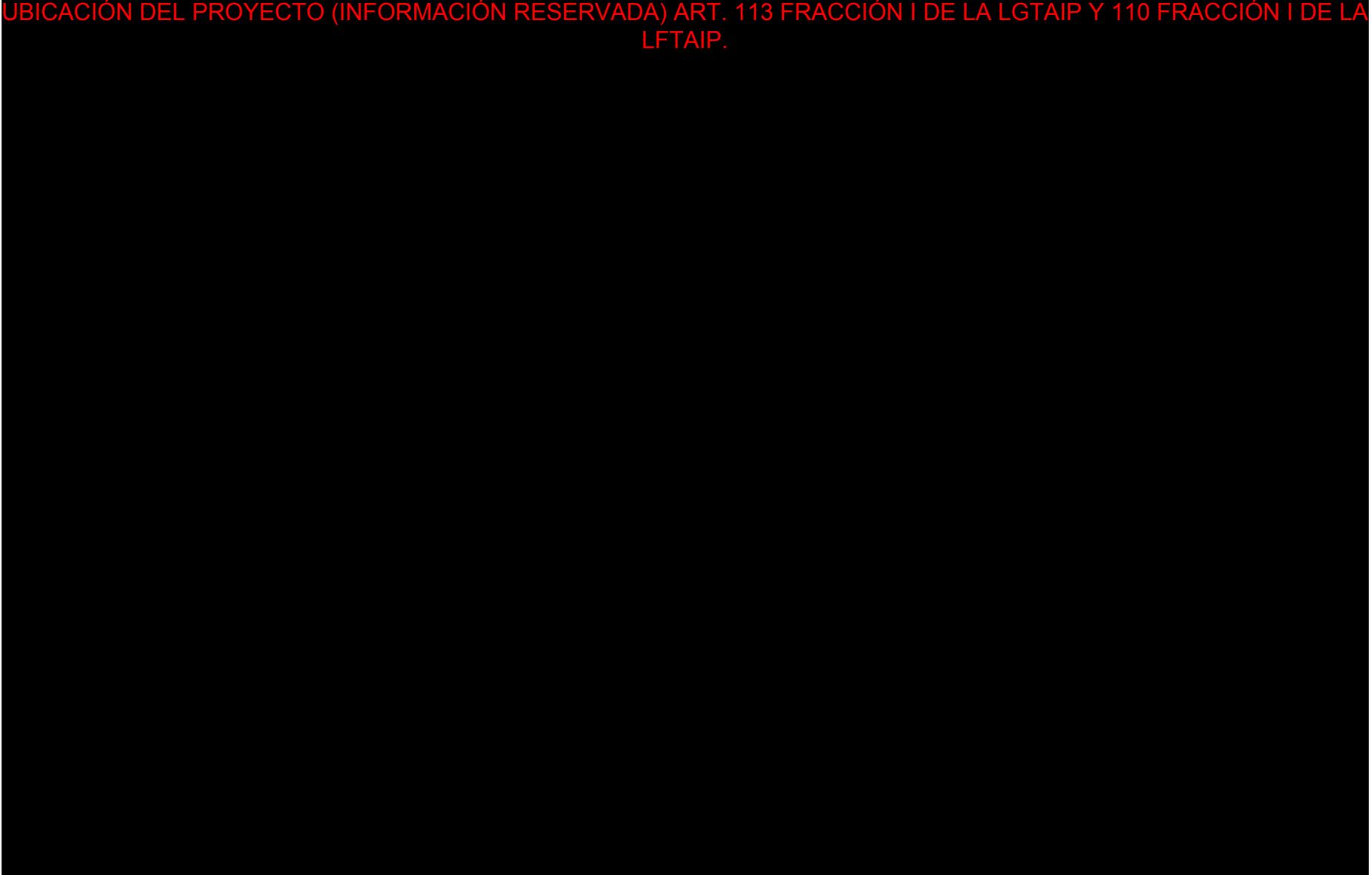


Figura VI-12 Acercamiento riesgo de ceniza del Popocatepetl

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

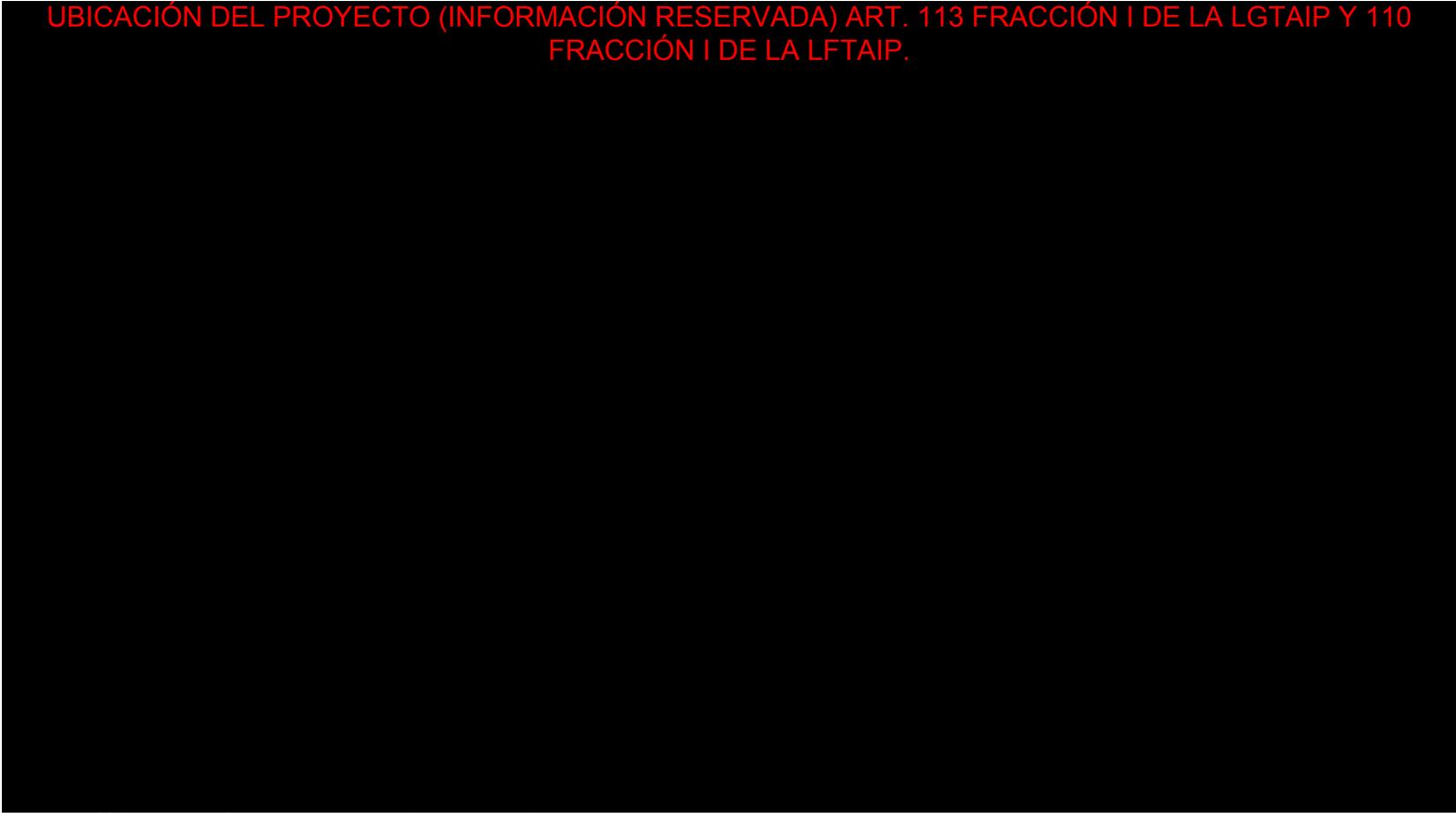


Figura VI-13 Detalle de flujo de cenizas del Popocatepetl

RESULTADOS

Los escenarios en las zonas de riesgo por flujo de cenizas (POPOCATÉPTL)

- **Peligro Mayor:** Ninguno
- **Peligro Moderado:** Ninguno
- **Peligro Menor:** Esc-129-pe200mm, Esc-113-PE200mm, Esc-090-PE200mm, Esc-087-PE200mm, Esc-057-PE40mm, Esc-035-PE40mm, Esc-032-PE63mm, Esc-057-PE40mm, Esc-039-pe40mm, Esc-064-pe63mm, Esc-043-pe63mm, Esc-017-pe63mm, Esc-006-PE200mm, Esc-025-PE125mm, Esc-021-pe63mm, Esc-015-pe40mm, Esc-084, pe200mm, Esc-009-ac6in, Esc-005-ac6in, Esc-081-PE125mm.

VI.3.5 Riesgo por flujos piroclásticos y oleadas piroclásticas (Popocatépetl)

El riesgo por flujos piroclásticos y oleadas de piroclásticos del Popocatépetl no tienen afectación en área del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

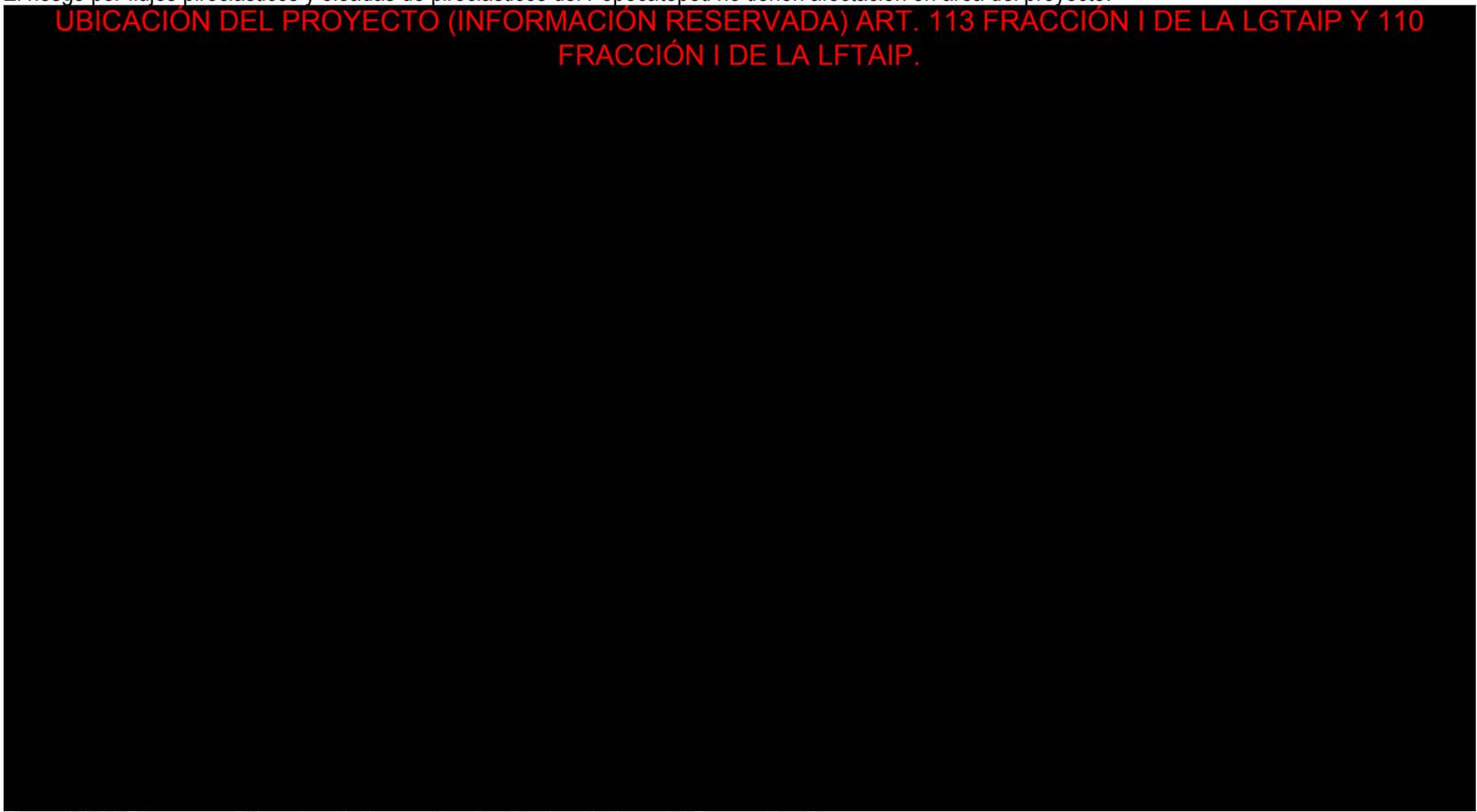


Figura VI-14 Riesgo por flujos piroclásticos y oleadas de piroclásticos del Popocatépetl

RESULTADOS

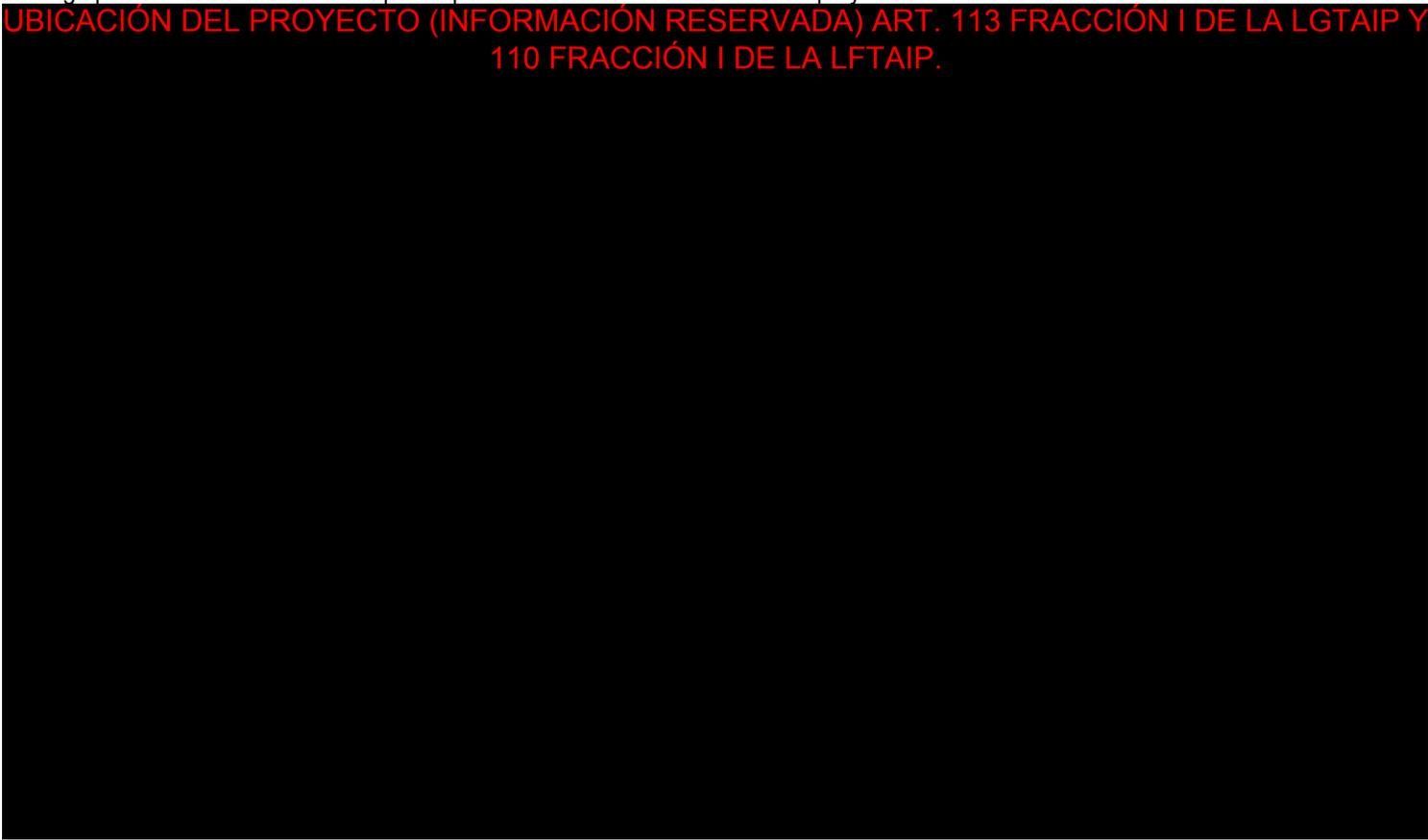
Los escenarios en las zonas de riesgo por flujo de material y oleadas piroclásticas (POPOCATÉPTL)

- Peligro Mayor: Ninguno
- Peligro Moderado: Ninguno
- Peligro Menor: Ninguno

VI.3.6 Riesgo por probabilidad de derrame de lavas (Popocatépetl)

El riesgo por derrame de lavas del Popocatépetl no tiene afectación en área del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y
110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



RESULTADOS

Los escenarios en las zonas de riesgo de lava (POPOCATÉPTL)

- Peligro Mayor: Ninguno
- Peligro Moderado: Ninguno
- Peligro Menor: Ninguno

VI.3.7 Caída de material volcánico (Popocatépetl)

En la siguiente figura se puede apreciar el riesgo de caída de material volcánico del Popocatépetl.

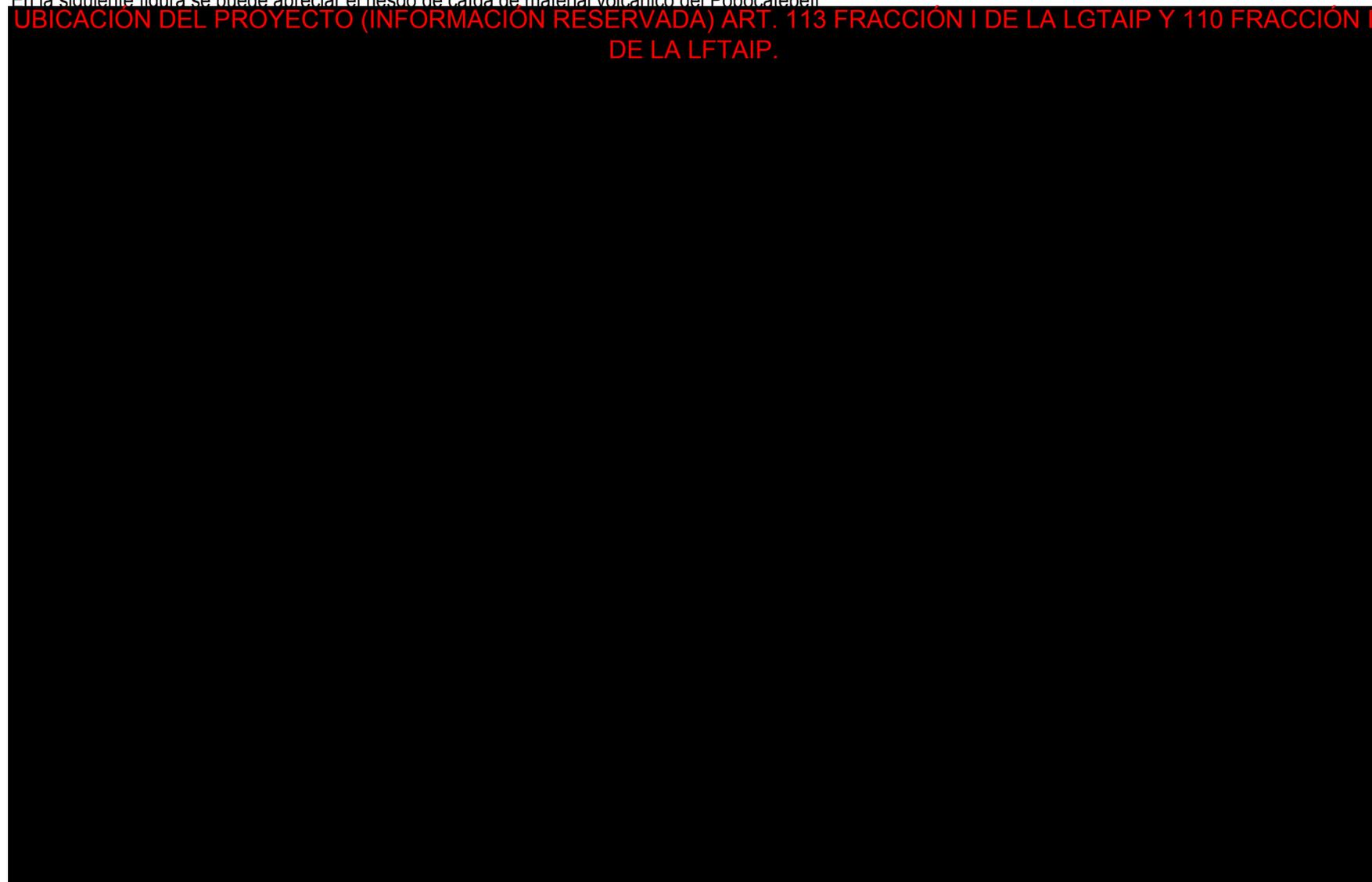


Figura VI-15 Riesgo de caída de material volcánico Popocatépetl.

A continuación, se presenta de manera tabular qué escenarios corresponden a cada grado de riesgo volcánico, siendo las categorías: alto (rojo), moderado (naranja) y bajo (amarillo):

Riesgo Alto		Riesgo Moderado		Riesgo bajo		Riesgo bajo		Riesgo bajo		Riesgo bajo	
Material	Escenario	Material	Escenario	Material	Escenario	Material	Escenario	Material	Escenario	Material	Escenario
Ninguno		AC	E-004	AC	E-001	AC	E-051	AC	E-100	AC	E-148
		AC	E-005	AC	E-002	AC	E-053	AC	E-101	AC	E-150
		PEAD	E-006	PEAD	E-003	AC	E-054	PEAD	E-103	AC	E-151
		AC	E-008	AC	E-007	AC	E-055	PEAD	E-105		
		AC	E-009	AC	E-011	PEAD	E-056	PEAD	E-107		
		AC	E-010	PEAD	E-012	PEAD	E-057	PEAD	E-109		
		PEAD	E-015	AC	E-013	PEAD	E-058	AC	E-110		
		PEAD	E-017	AC	E-014	PEAD	E-059	PEAD	E-111		
		PEAD	E-021	AC	E-016	AC	E-060	PEAD	E-112		
		PEAD	E-025	AC	E-018	AC	E-061	AC	E-116		
		AC	E-031	AC	E-019	AC	E-062	PEAD	E-117		
		PEAD	E-032	PEAD	E-020	AC	E-063	AC	E-118		
		AC	E-050	AC	E-022	PEAD	E-064	PEAD	E-119		
		AC	E-052	PEAD	E-023	PEAD	E-065	AC	E-120		
		AC	E-066	PEAD	E-024	AC	E-067	PEAD	E-121		
		PEAD	E-076	PEAD	E-026	AC	E-068	PEAD	E-122		
		AC	E-079	PEAD	E-027	PEAD	E-069	AC	E-123		
		PEAD	E-081	AC	E-028	PEAD	E-070	AC	E-124		
		PEAD	E-082	AC	E-029	AC	E-071	AC	E-125		
		AC	E-083	PEAD	E-030	AC	E-072	PEAD	E-126		
		PEAD	E-084	AC	E-033	PEAD	E-073	AC	E-127		
		PEAD	E-087	PEAD	E-034	AC	E-074	AC	E-128		
		PEAD	E-090	PEAD	E-035	PEAD	E-075	AC	E-130		
		PEAD	E-096	AC	E-036	AC	E-077	AC	E-131		
		AC	E-098	AC	E-037	PEAD	E-078	PEAD	E-132		
		AC	E-102	PEAD	E-038	PEAD	E-080	AC	E-133		
		PEAD	E-104	PEAD	E-039	PEAD	E-085	PEAD	E-135		
		PEAD	E-106	PEAD	E-040	AC	E-086	PEAD	E-136		
		PEAD	E-108	AC	E-041	AC	E-088	AC	E-137		
		PEAD	E-113	AC	E-042	PEAD	E-089	PEAD	E-138		
	AC	E-114	PEAD	E-043	PEAD	E-091	PEAD	E-139			
	AC	E-115	PEAD	E-044	PEAD	E-092	PEAD	E-140			
	PEAD	E-129	AC	E-045	PEAD	E-093	PEAD	E-142			
	AC	E-134	PEAD	E-046	PEAD	E-094	PEAD	E-143			
	AC	E-141	PEAD	E-047	PEAD	E-095	PEAD	E-144			
	AC	E-146	AC	E-048	AC	E-097	AC	E-145			
	PEAD	E-149	PEAD	E-049	PEAD	E-099	AC	E-147			

VI.3.8 Riesgos Avalanchas (Popocatépetl)

El riesgo de avalanchas del Popocatépetl no se presenta en el área del proyecto, como se puede apreciar en la siguiente figura.

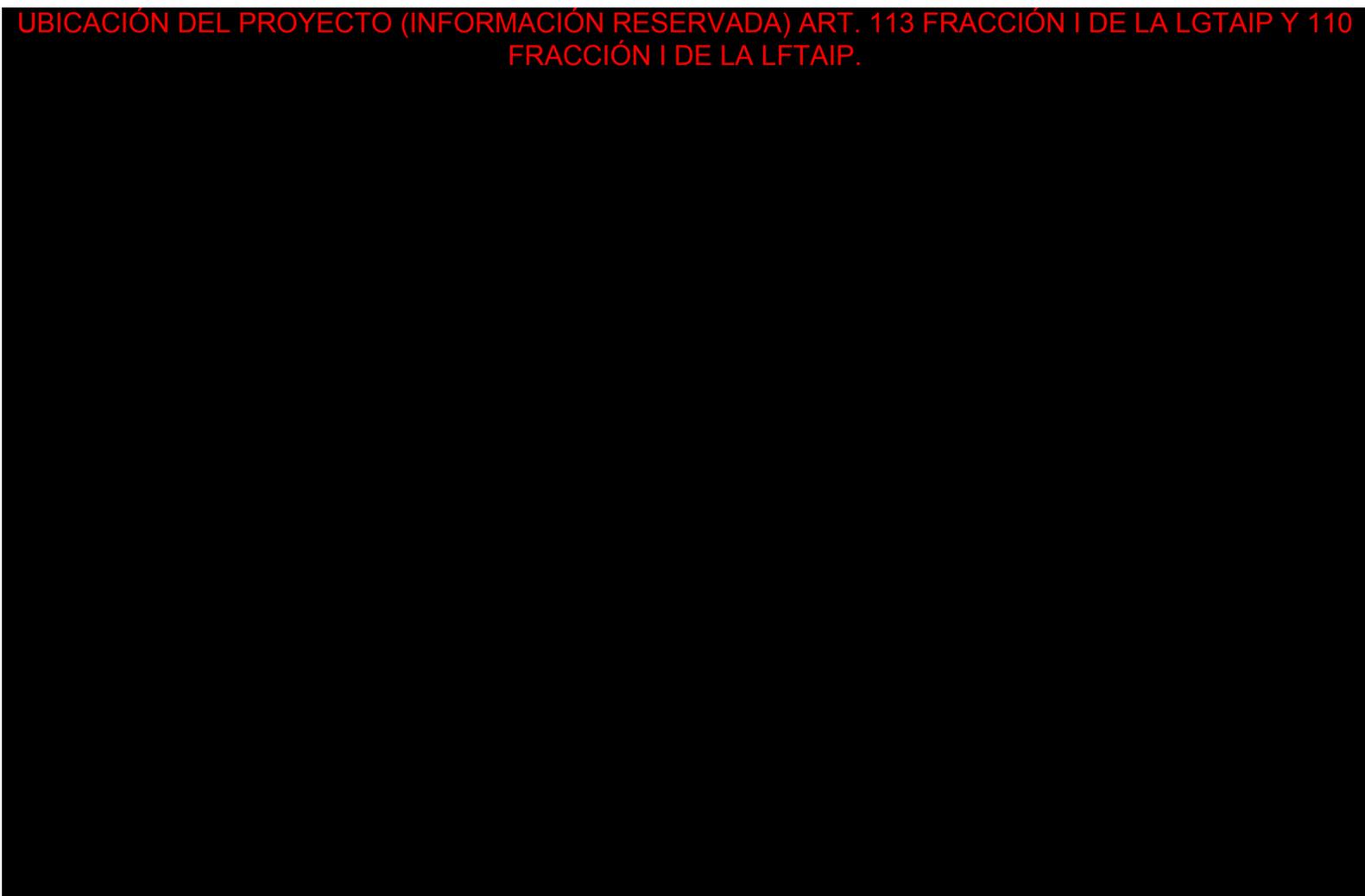


Figura VI-16 Riesgo de avalanchas del Popocatépetl.

VI.3.9 Riesgo por Flujos de lodo e inundaciones (Popocatépetl)

Únicamente el escenario Esc-010 Ac 6 in, se encuentra en la zona de riesgo de lodo e inundaciones del Popocatépetl.

UBICACIÓN DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

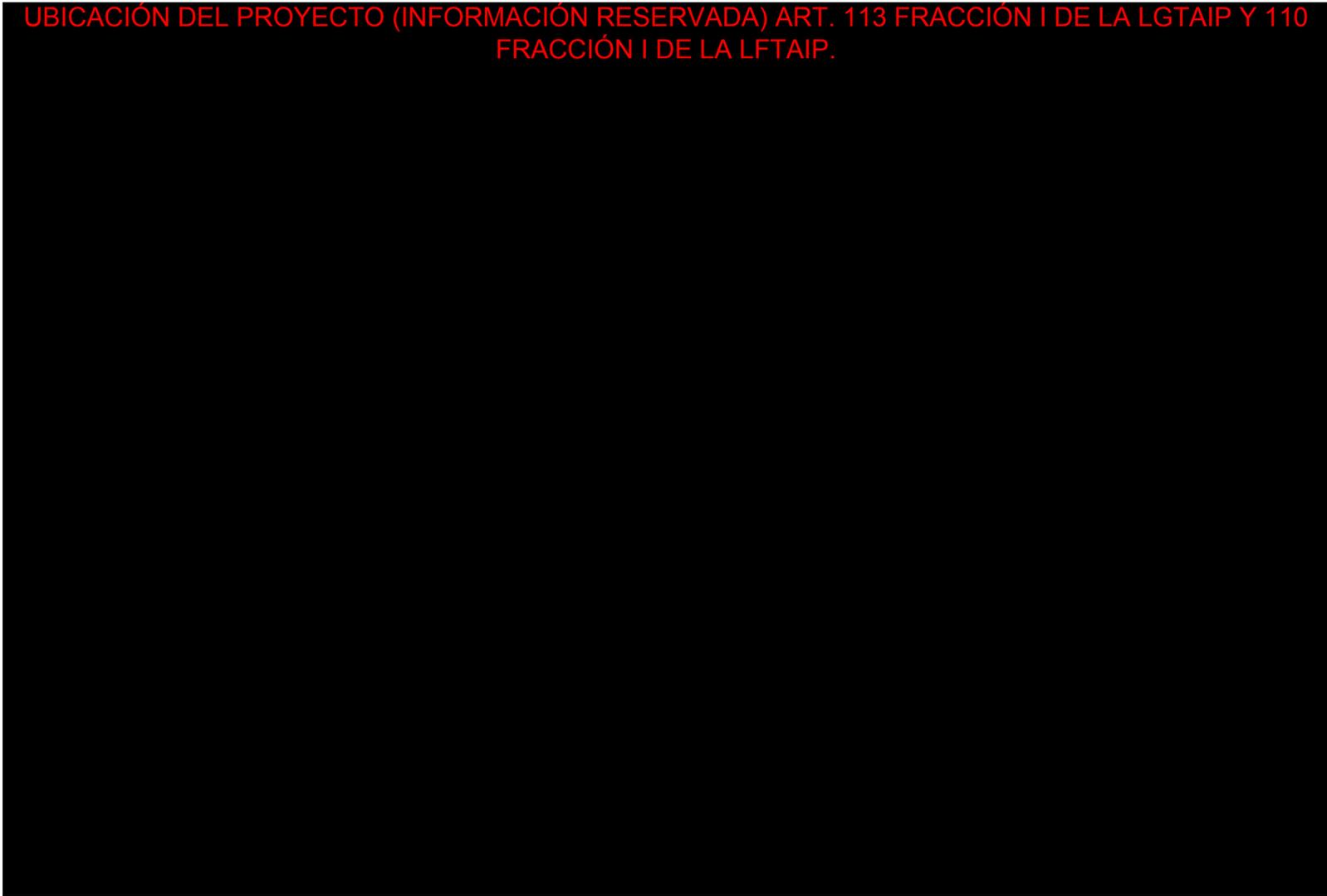


Figura VI-17 Escenario Esc-010 Ac 6 in, se encuentra en la zona de riesgo de lodo e inundaciones del Popocatépetl

VII REPOSICIONAMIENTO DE ESCENARIOS DE RIESGO.

A fin de estimar los máximos daños posibles, en la identificación de riesgos no se han considerado los controles y medidas de reducción de riesgos (salvaguardas, protecciones o barreras), específicas para mitigar las consecuencias de los escenarios de riesgo identificados, ni la frecuencia calculada de los escenarios ni los resultados del análisis de consecuencia. Por lo que haciendo un reposicionamiento de escenarios de riesgo donde se consideren las medidas preventivas de seguridad para la reducción de consecuencias, los protocolos de respuesta a emergencias, las frecuencias calculadas y las posibles consecuencias en caso de la materialización, se tienen los siguientes resultados:

Tabla VII-1 Reposicionamiento de los escenarios de riesgo identificados.

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	Sustancia involucrada
ESC-001-PC-AC12in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-001-CMP-AC12in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-002-PC-AC8in	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-002-CMP-AC8in	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-003-PC-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-003-CMP-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-004-PC-AC6in	Fuga debida a corrosión por pérdida de recubrimientos que no fue identificada en City Gate.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	City gates.	City Gate 1	Gas natural
ESC-004-CMP-AC6in	Fuga debida a corrosión por pérdida de recubrimientos que no fue identificada en City Gate.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	City gates.	City Gate 1	Gas natural
ESC-005-PC-AC6in	Fuga en interconexión, debido a un incremento de presión por parte del proveedor que sobrepasa la resistencia mecánica del ducto	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	City gates.	City Gate 2	Gas natural
ESC-005-CMP-AC6in	Fuga en interconexión, debido a un incremento de presión por parte del proveedor que sobrepasa la resistencia mecánica del ducto	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	City gates.	City Gate 2	Gas natural
ESC-006-PC-PE200mm	Debilitamiento mecánico del ducto en estación distrital debido a incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones distritales públicas (AP).	Estación Distrital 3	Gas natural
ESC-006-CMP-PE200mm	Debilitamiento mecánico del ducto en estación distrital debido a incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones distritales públicas (AP).	Estación Distrital 3	Gas natural
ESC-007-PC-AC2in	Fuga en ducto aéreo debido a intento de robo del material.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-007-CMP-AC2in	Fuga en ducto aéreo debido a intento de robo del material.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-008-PC-AC6in	Fuga de gas natural en estación distrital debido a la caída del recinto por impacto de un vehículo pesado.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones distritales públicas (AP).	Estación Distrital 1	Gas natural
ESC-008-CMP-AC6in	Fuga de gas natural en estación distrital debido a la caída del recinto por impacto de un vehículo pesado.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones distritales públicas (AP).	Estación Distrital 1	Gas natural
ESC-009-PC-AC6in	Ruptura de ducto en estación distrital debido al hundimiento en terreno del recinto.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones distritales públicas (AP).	Estación Distrital 2	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-009-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en estación distrital debido al hundimiento en terreno del recinto.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones distritales públicas (AP).	Estación Distrital 2	Gas natural
ESC-010-PC-AC6in	Impacto de vehículo a ducto de interconexión en recinto de City Gate.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	City gates.	City Gate 3	Gas natural
ESC-010-CMP-AC6in	Impacto de vehículo a ducto de interconexión en recinto de City Gate.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	City gates.	City Gate 3	Gas natural
ESC-011-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-011-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-012-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-012-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-014-PC-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-014-CMP-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-015-PC-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-015-CMP-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-016-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-016-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-017-PC-PE63mm	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de un árbol.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-017-CMP-PE63mm	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de un árbol.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-018-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-018-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-019-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-019-CMPAC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-020-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-020-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-021-PC-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-021-CMP-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-022-PC-AC2in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-022-CMP-AC2in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-023-PC-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-023-CMP-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-024-PC-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-024-CMP-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-025-PC-PE125mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-025-CMP-PE125mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-026-PC-PE40mm	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-026-CMP-PE40mm	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-027-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-027-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-028-PC-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-028-CMP-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-029-PC-AC4in	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	D	Riesgo Razonablemente Aceptable	F2	C1	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-029-CMP-AC4in	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	D	Riesgo Razonablemente Aceptable	F2	C1	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-030-PC-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-030-CMP-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-031-PC-AC2in	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de una barda perimetral.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-031-CMP-AC2in	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de una barda perimetral.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-032-PC-PE63mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-032-CMP-PE63mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-034-PC-PE125mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-034-CMP-PE125mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-035-PC-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-035-CMP-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-036-PC-AC2in	Debilitamiento mecánico en ERM con fuga e incendio de gas natural debido a otro incendio en estación de servicio vecina.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-036-CMP-AC2in	Debilitamiento mecánico en ERM con fuga e incendio de gas natural debido a otro incendio en estación de servicio vecina.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-037-PC-AC2in	Debilitamiento mecánico en ERM con fuga e incendio de gas natural debido a otro incendio de pacas de papel.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-037-CMP-AC2in	Debilitamiento mecánico en ERM con fuga e incendio de gas natural debido a otro incendio de pacas de papel.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-038-PC-PE63mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-038-CMP-PE63mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-039-PC-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-039-CMP-PE40mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-040-PC-PE125mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-040-CMP-PE125mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-041-PC-AC2in	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-041-CMP-AC2in	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-042-PC-AC2in	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de una barda perimetral.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-042-CMP-AC2in	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de una barda perimetral.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-043-PC-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-043-CMP-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-044-PC-PE40mm	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-044-CMP-PE40mm	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-045-PC-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-045-CMP-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-046-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-046-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-047-PC-PE63mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-047-CMP-PE63mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-048-PC-AC2in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-048-CMP-AC2in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-049-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-049-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-050-PC-AC4in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-050-CMP-AC4in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-051-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-051-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-052-PC-AC4in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-052-CMP-AC4in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-053-PC-AC2in	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	D	Riesgo Razonablemente Aceptable	F2	C1	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-053-CMP-AC2in	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	D	Riesgo Razonablemente Aceptable	F2	C1	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-054-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-054-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-055-PC-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-055-CMP-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-056-PC-PE40mm	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-056-CMP-PE40mm	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-057-PC-PE40mm	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-057-CMP-PE40mm	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-058-PC-PE40mm	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-058-CMP-PE40mm	Debilitamiento mecánico en ERM debido a un incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-059-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-059-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-060-PC-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-060-CMP-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-061-PC-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-061-CMP-AC2in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (PMX).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-062-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-062-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-063-PC-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-063-CMP-AC2in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-064-PC-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-064-CMP-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-065-PC-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-065-CMP-PE63mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-066-PC-AC6in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-066-CMP-AC6in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (BP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-067-PC-AC6in	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de un árbol.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-067-CMP-AC6in	Fuga de gas natural debido a la ruptura del recinto de ERM ocasionada por la caída de un árbol.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Estación de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-069-PC-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-069-CMP-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-070-PC-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-070-CMP-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Estaciones de Regulación y Medición (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-071-PC-AC2in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-071-CMP-AC2in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-073-PC-PE200mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-073-CMP-PE200mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-074-PC-AC2in	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-074-CMP-AC2in	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-075-PC-PE40mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-075-CMP-PE40mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-076-PC-PE200mm	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-076-CMP-PE200mm	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-077-PC-AC12in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-077-CMP-AC12in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-078-PC-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-078-CMP-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-079-PC-AC6in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-079-CMP-AC6in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-080-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-080-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-081-PC-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-081-CMP-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-082-PC-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-082-CMP-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-083-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-083-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-084-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-084-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-085-PC-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-085-CMP-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-086-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-086-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-087-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-087-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-088-PC-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-088-CMP-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-089-PC-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-089-CMP-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-090-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-090-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-091-PC-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-091-CMP-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-092-PC-PE40mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-092-CMP-PE40mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-093-PC-PE63mm	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-093-CMP-PE63mm	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-094-PC-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-094-CMP-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
	sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.							
ESC-095-PC-PE40mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-095-CMP-PE40mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-096-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-096-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-097-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-097-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-098-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-098-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-099-PC-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área	Gas natural

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	Sustancia involucrada
	natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.						metropolitana de Puebla - Tlaxcala	
ESC-099-CMP-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-100-PC-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-100-CMP-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-101-PC-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-101-CMP-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-102-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-102-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-103-PC-PE40mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-103-CMP-PE40mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él,	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área	Gas natural

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	Sustancia involucrada
	correspondientes al tránsito de carrotanques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.						metropolitana de Puebla - Tlaxcala	
ESC-104-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-104-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-105-PC-PE125mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-105-CMP-PE125mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-106-PC-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-106-CMP-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-107-PC-PE200mm	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-107-CMP-PE200mm	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-108-PC-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-108-CMP-PE63mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-109-PC-PE200mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-109-CMP-PE200mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-110-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-110-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-111-PC-PE63mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-111-CMP-PE63mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-112-PC-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-112-CMP-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-113-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-113-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-114-PC-AC6in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-114-CMP-AC6in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-115-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-115-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-116-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-116-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área	Gas natural

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	Sustancia involucrada
							metropolitana de Puebla - Tlaxcala	
ESC-117-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-117-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-118-PC-AC4in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-118-CMP-AC4in	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-119-PC-PE200mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-119-CMP-PE200mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-120-PC-AC2in	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-120-CMPAC2in	Corrosión no atendida en cruce direccional con cuerpo de agua provoca fuga de gas	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área	Gas natural

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	Sustancia involucrada
	natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.						metropolitana de Puebla - Tlaxcala	
ESC-121-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-121-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-122-PC-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-122-CMP-PE40mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-123-PC-AC8in	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-123-CMPAC8in	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-124-PC-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-124-CMP-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-125-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área	Gas natural

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	Sustancia involucrada
							metropolitana de Puebla - Tlaxcala	
ESC-125-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-126-PC-PE63mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-126-CMP-PE63mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-127-PC-AC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-127-CMPAC8in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-128-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-128-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-129-PC-PE200mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-129-CMP-PE200mm	Golpe al ducto en cruce direccional con cuerpo de agua que provoca fuga de gas natural al quedar el ducto descubierto por efecto de la erosión.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-131-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-131-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-132-PC-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-132-CMP-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de carrotaques sobre su cruce en vías de ferrocarril, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-133-PC-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-133-CMP-AC2in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-134-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-134-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área	Gas natural

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	Sustancia involucrada
							metropolitana de Puebla - Tlaxcala	
ESC-135-PC-PE40mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-135-CMP-PE40mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-136-PC-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-136-CMP-PE125mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-137-PC-AC8in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-137-CMP-AC8in	Daño al gasoducto debido a excavaciones en la zona por reparación a otros servicios subterráneos.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-138-PC-PE40mm	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-138-CMP-PE40mm	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-139-PC-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-139-CMP-PE200mm	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de alta presión (AP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-140-PC-PE200mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-140-CMP-PE200mm	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-141-PC-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-141-CMP-AC6in	Ruptura de ducto en cruce adosado debido al exceso de movimientos del puente en donde transitan vehículos pesados.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-142-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-142-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-143-PC-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Baños 10 Hermanos	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-143-CMP-PE125mm	Debilitamiento mecánico del ducto debido a las cargas externas que se ejercen sobre él, correspondientes al tránsito de vehículos sobre su cruce en vialidad, ocasionando su ruptura y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Baños 10 Hermanos	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-144-PC-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-144-CMP-PE40mm	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a posibles factores externos a la operación como son: trabajos deficientes de soldadura, golpe, incendio en los alrededores.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-145-PC-AC8in	Manipulación indebida en recinto multiválvulas, lo que provoca una sobrepresurización del sistema y una fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F2	C2	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-145-CMP-AC8in	Manipulación indebida en recinto multiválvulas, lo que provoca una sobrepresurización del sistema y una fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F2	C2	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-146-PC-AC2in	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-146-CMP-AC2in	Daño a gasoducto debido a impacto de vehículo con puente en donde realizó el cruzamiento.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Red de distribución en el área metropolitana de Puebla - Tlaxcala	Gas natural
ESC-147-PC-AC4in	Fuga de gas natural debido a condensación permanente en válvula de regulación dentro del arreglo del City Gate Tetla.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Lavandería Prodelav Guadalupe	City Gate Tetla	Gas natural
ESC-147-CMP-AC4in	Fuga de gas natural debido a condensación permanente en válvula de regulación dentro del arreglo del City Gate Tetla.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Lavandería Prodelav Guadalupe	City Gate Tetla	Gas natural
ESC-148-PC-AC4in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-148-CMP-AC4in	Fuga de gas natural en uniones de ERM debida a corrosión no percibida.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural

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	Sustancia involucrada
ESC-149-PC-PE40mm	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Botonera de Puebla	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-149-CMP-PE40mm	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Botonera de Puebla	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-150-PC-AC4in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca la ruptura del recinto y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-150-CMP-AC4in	Impacto de vehículo a ERM de cliente, lo que provoca la ruptura del recinto y fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-151-PC-AC2in	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural
ESC-151-CMP-AC2in	Manipulación indebida de ERM por vandalismo provoca una fuga de gas natural.	C	Riesgo Aceptable con Controles	F1	C3	Red de baja presión (BP).	Estación y de Regulación y Medición	Gas natural

VIII SISTEMAS DE SEGURIDAD Y MEDIDAS PARA ADMINISTRAR LOS ESCENARIOS DE RIESGO.

VIII.1 SISTEMAS DE SEGURIDAD Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

Para la administración de riesgos, los principales sistemas y medidas de seguridad con los que cuenta el proyecto son los siguientes:

Válvulas de seccionamiento.

- 98 válvulas en el trazo construido.
- 256 válvulas en el trazo proyectado.

Protección anticorrosiva.

El trazo construido cuenta con 61.4 m de ductos en acero, los cuales cuentan con protección anticorrosiva del tipo mecánica (RAM 100).

Para el trazo proyectado la prevención de la corrosión externa en tubería de acero enterrada o sumergida se efectuará mediante la aplicación de revestimientos anticorrosivos y sistemas de protección catódica, con el propósito de tener tuberías seguras y en buenas condiciones de operación.

Para evitar problemas de corrosión externa en la tubería con trayecto aéreo y en interfases suelo aire será aplicado recubrimiento anticorrosivo de color amarillo en su totalidad.

Protección catódica.

3 rectificadores.
124 postes de medición tubo/suelo.

Medición de potenciales tubo-suelo.

Se realizará el levantamiento de potencial en la totalidad del proyecto.

Protección en cruzamientos.

Dentro del proyecto se tendrán cruzamientos con diversas infraestructuras, correspondientes a cupos de agua, vialidades y vías férreas. Para realizar el cruce de manera segura, se utilizará adosamiento, perforación direccional e hincado,

Postes de señalamiento.

A lo largo de proyecto se contará con 207 postes de señalamientos para indicar su ubicación.

Señalización.

Las instalaciones superficiales City Gate y Estación Distrital contarán con extintores, señalización restrictivos y preventivos, los sistemas de medición están resguardados dentro de la caseta que cuenta con ventilación natural. Las instalaciones como Estaciones de Regulación y Medición también contarán con señalización.

Recursos humanos y materiales.

Se cuenta con personal capacitado para la inspección de fugas, se cuenta con equipo de detección de fugas, planos actualizados del sistema y vehículos de transporte.

Procedimientos de operación y mantenimiento.

Se cuenta con manual de procedimientos de operación, mantenimiento y atención a emergencias, programa anual de operación y mantenimiento donde se incluyen las actividades que se desarrollarán, así como su periodicidad.

Programa de capacitación y entrenamiento.

Se imparte capacitación al personal encargado de la Operación y Mantenimiento del proyecto.

Dictámenes de operación vigentes.

El trazo construido cuenta con dictamen de verificación vigente emitido por una Unidad de Verificación acreditada y aprobada por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente. Para el trazo proyectado se contará también con su dictamen en todas las etapas del proyecto.

Vigilancia continua.

El patrullaje del sistema es acorde al programa y con evidencias de su realización, siendo ejecutado a pie o en camioneta. Se cuenta con personal con experiencia para detectar cambios en la franja de desarrollo, así mismo se realiza vigilancia en las instalaciones superficiales. Para el trazo proyectado se ampliará esta vigilancia de acuerdo con las necesidades.

VIII.2 RECOMENDACIONES TÉCNICO-OPERATIVAS.

Derivado de la identificación de riesgos y el análisis de frecuencias se emiten las recomendaciones siguientes:

Recomendaciones	Lugar(es) utilizado(s)
1. Mantener actualizada la lista de contacto con proveedores de gas natural para reportar cualquier falla en el suministro	Causas: 1.1.1
2. Continuar con la aplicación de procedimientos de operación y mantenimiento.	Causas: 1.1.3, 1.2.2, 2.1.2, 2.2.2, 3.1.2, 3.2.2, 4.1.2, 4.2.2, 5.1.2, 5.2.2, 6.1.2, 6.2.2, 7.1.2, 7.2.2, 8.1.2, 8.2.2, 9.1.2, 9.2.2, 10.1.2, 10.2.2, 11.1.2, 11.2.2, 12.1.2, 12.2.2
3. Mantener actualizado el Protocolo de Respuesta a Emergencias y que se incluyan las distancias de afectación (zonas de alto riesgo y amortiguamiento) para salvaguardar la integridad de la población, el medio ambiente y las instalaciones ante una emergencia.	Causas: 1.2.3, 2.2.3, 3.2.3, 4.2.3, 5.2.3, 6.2.3, 7.2.3, 8.2.3, 9.2.3, 10.2.3, 11.2.3, 12.2.3, 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3
4. Evaluar la factibilidad de instalar un sistema de acondicionamiento de gas para prevenir la condensación por el descenso de temperatura.	Causas: 1.3.1
5. En caso de presentarse condensación permanente considerar inspección constante del recubrimiento externo y limpieza	Causas: 1.3.1
6. Mantener el derecho de vía donde se alojan los ductos de Natgasmex libre de maleza que pudiera originar un incendio en los alrededores.	Causas: 1.4.1, 2.3.1, 3.3.1, 4.3.1, 5.3.1, 6.3.1, 7.3.1, 8.3.1, 9.3.1, 10.3.1, 11.3.1, 12.3.1
7. Informar de los resultados de los analizadores de gas con el proveedor de gas natural para establecer acciones coordinadas en caso de un aumento considerable en las concentraciones de ácido sulfhídrico y agua.	Causas: 1.5.1, 1.5.2
8. Asegurar la disponibilidad de recursos humanos y materiales para dar cumplimiento al programa anual de mantenimiento.	Causas: 1.6.1, 1.6.2, 2.4.1, 2.4.2, 3.4.1, 3.4.2, 4.4.1, 4.4.2, 5.4.1, 5.4.2, 6.4.1, 6.4.2, 7.4.1, 7.4.2, 8.4.1, 8.4.2, 9.4.1, 9.4.2, 10.4.1, 10.4.2, 11.4.1, 11.4.2, 12.4.1, 12.4.2, 13.2.1, 13.2.2, 14.2.1, 15.1.1
9. Continuar con la implementación del programa de mantenimiento preventivo para alargar la vida de las instalaciones y prevenir la suspensión de las actividades laborales por imprevistos.	Causas: 1.7.1, 1.7.2, 1.8.6, 2.5.1, 2.5.2, 2.6.6, 3.5.1, 3.5.2, 3.6.6, 4.5.1, 4.5.2, 4.6.6, 5.5.1, 5.5.2, 5.6.6, 6.5.1, 6.5.2, 6.6.6, 7.5.1, 7.5.2, 7.6.6, 8.5.1, 8.5.2, 8.6.6, 9.5.1, 9.5.2, 9.6.6, 10.5.1, 10.5.2, 10.6.6, 11.5.1, 11.5.2, 11.6.6, 12.5.1, 12.5.2, 12.6.6, 13.3.1, 13.3.2, 15.2.2

Recomendaciones	Lugar(es) utilizado(s)
10. Vigilancia continua del derecho de vía para evitar que terceros realicen trabajos sin coordinación de Natgasmex.	Causas: 1.8.1, 1.8.2, 1.8.4, 2.6.1, 2.6.2, 2.6.4, 3.6.1, 3.6.2, 3.6.4, 4.6.1, 4.6.2, 4.6.4, 5.6.1, 5.6.2, 5.6.4, 6.6.1, 6.6.2, 6.6.4, 7.6.1, 7.6.2, 7.6.4, 8.6.1, 8.6.2, 8.6.4, 9.6.1, 9.6.2, 9.6.4, 10.6.1, 10.6.2, 10.6.4, 11.6.1, 11.6.2, 11.6.4, 12.6.1, 12.6.2, 12.6.4
11. Capacitar al personal para la atención de emergencias nivel externo.	Causas: 1.8.5, 2.6.5, 3.6.5, 4.6.5, 5.6.5, 6.6.5, 7.6.5, 8.6.5, 9.6.5, 10.6.5, 11.6.5, 12.6.5
12. En zonas con altas probabilidades de lluvia y con problemas de inundación, considerar la posibilidad de elevar el recinto por encima de un nivel de inundación.	Causas: 1.8.8, 2.6.7, 3.6.7, 4.6.7, 5.6.7, 6.6.7, 7.6.7, 8.6.7, 9.6.7, 10.6.7, 11.6.7, 12.6.7
13. Se debe continuar implementando las medidas de mitigación derivadas del estudio de compatibilidad electromagnética entre las líneas de alta tensión y los gasoductos.	Causas: 13.3.6
14. Evaluar las zonas con posibles afectaciones por erosión para definir las actividades adicionales que se pudieran requerir.	Causas: 13.4.4
15. Definir en el Protocolo de Respuesta a Emergencias las medidas de seguridad para los escenarios de riesgo en donde se considera la fuga, incendio o explosión.	Causas: 15.2.1

IX CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

El proyecto consiste en un sistema de distribución de gas natural con las siguientes características:

- **Trazo construido**, sistema de distribución de gas natural construido y operando, con una longitud de 447 kilómetros de ductos de acero y polietileno, además de un (1) City Gate (CG), cuatro (4) Estaciones Distritales (ED), cuatro (4) Estaciones de Regulación y Medición (ERM) y noventa y ocho (98) válvulas.
- **Trazo proyectado**, de red de ductos de acero y polietileno con una longitud de 1,158.772 kilómetros lineales, además de tres (3) City Gates (CG), tres (3) Estaciones Distritales (ED), cincuenta y cinco (55) Estaciones de Regulación y Medición (ERM) y doscientos cincuenta y seis (256) válvulas.

Todo lo anterior cumple con la NOM-003-ASEA-2016, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.

En el presente estudio se analizan las actividades derivadas de la operación y mantenimiento. El proyecto cumple con las diversas regulaciones que son aplicables por el tipo de actividad realizada dentro del sector hidrocarburos.

Para realizar el presente análisis de riesgo primeramente se analizaron las sustancias químicas empleadas en el proyecto para determinar sus componentes y los peligros que en determinado momento estas puedan ocasionar.

La sustancia manejada es el gas natural cuyo componente principal es el metano, El metano se encuentra dentro del segundo listado de actividades altamente riesgosas por ser una sustancia inflamable y explosiva, con una cantidad de reporte de 500 kg. Por lo que, al producirse una liberación durante su transporte, provocaría la formación de nubes inflamables, cuya concentración sería semejante a la de su límite inferior de inflamabilidad. En vista de que la masa de metano en el ducto sobrepasa los 500 kg se puede concluir que el proyecto es una actividad altamente riesgosa, por lo que se requiere bajo estas características realizar un Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos

Una vez identificadas las sustancias y peligros que estas puedan ocasionar, se procedió a identificar las principales zonas colindantes al proyecto y que, por su cercanía o concentración masiva de personas, pudieran resultar afectadas. Encontrándose, por ejemplo, áreas aledañas con poblaciones, cruces con vías FFCC y otros ductos.

Como antecedentes se tiene que estos gases principalmente ocasionan explosiones al acumularse y encontrar una fuente de ignición en espacios cerrados, así mismo el gas natural que se fuga de una tubería a presión, puede convertirse en una flama tipo jet fire. Algunas de sus principales características son:

- Que no es una sustancia tóxica, es una sustancia asfixiante, e inflamable.
- Su densidad y composición hace que sea volátil (más ligero que el aire) y de fácil dispersión.
- Sus rangos de inflamabilidad son entre 4.5% y 14.5 %.

En base a la información anterior, se procedió a realizar la identificación de peligros, evaluación y análisis de riesgos. Para lograr lo anterior se utilizó inicialmente una mezcla de las metodologías HAZOP y What If, tomando en cuenta algunas consideraciones de las guías federales y antecedentes encontrados en la Environmental Protection Agency.

Como resultado de esta metodología se encontró lo siguiente:

- 15 nodos.
- 83 desviaciones.
- 281 causas.
- 397 consecuencias.
- 490 medidas de seguridad.
- 16 recomendaciones.

De acuerdo con el análisis preliminar del entorno al proyecto, los fenómenos perturbadores presentes en el área y a los que se encuentra expuesto son:

- Terremotos (sismicidad).
- Vulcanología.
- Inundaciones.
- Pérdidas de suelo debido a la erosión.
- Heladas.
- Tormentas eléctricas.

En tanto que dentro de su entorno, se identificaron infraestructura vial e industrial que en determinado momento pudiera potencializar alguno de los escenarios de riesgo identificados, dependiendo de su cercanía. La infraestructura identificada corresponde a vialidades, cruce de ferrocarriles, industrias y líneas de alta tensión.

Así mismo, en investigación de antecedentes e incidentes en ductos de distribución de gas natural, se pudo encontrar que las excavaciones son la causa principal de reportes de incidentes, seguida de fuerzas externas y operación incorrecta. Financieramente de acuerdo con PHMSA, las mayores pérdidas en distribución de gas natural son por materiales/uniones/falla de equipo.

Aun cuando se pudo observar que existen diversos accidentes registrados en los sistemas de distribución de gas natural, de acuerdo con las estadísticas, el número ha ido disminuyendo en los últimos 20 años, principalmente aquellos ocasionados por excavaciones.

Como resultado de la identificación de riesgos, no se obtuvieron riesgos **Intolerables Tipo A** para ninguna de las categorías de afectación analizadas. Mientras que para los riesgos **Indeseables Tipo B**, **Aceptable con Controles Tipo C** y **Razonablemente Aceptable Tipo D**, se distribuyeron de la siguiente manera:

Tabla IX-1 Cantidad de riesgos identificados por tipo de afectación.

Afectación	Población	Ambiente	Negocio	Imagen
Tipo A	0	0	0	0
Tipo B	3	35	6	3
Tipo C	4	163	248	161
Tipo D	390	199	143	233
Total	397	397	397	397

Análisis de frecuencias y consecuencias.

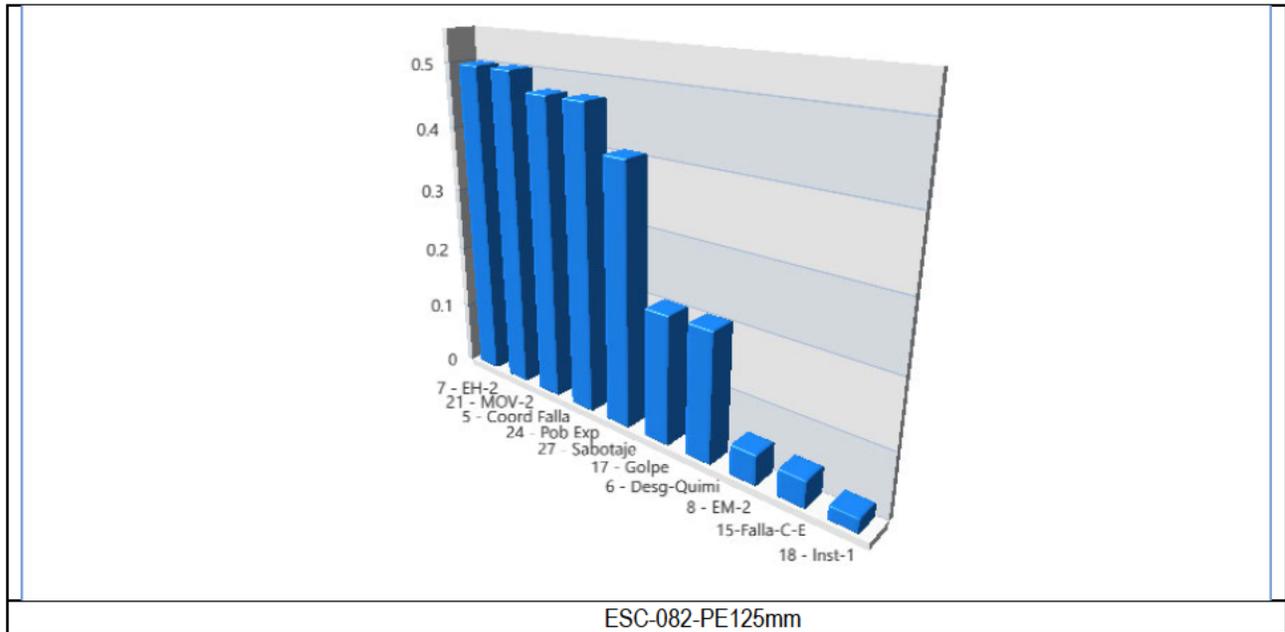
Los escenarios que, por sus condiciones de ubicación y operación, cuenta con una mayor probabilidad de ocurrencia son los siguientes:

Tabla IX-2 Escenarios con mayor probabilidad de ocurrencia.

Escenario	PoF (probabilidad de falla por año)
ESC-082-PE125mm	2.14E-02
ESC-104-PE200mm	9.59E-03
ESC-096-PE200mm	9.59E-03

Tabla IX-3 Escenarios con mayor afectación a la población.

Escenario	Población afectable
ESC-077-AC12in	2.28E-03
ESC-001-AC12in	3.01E-04
ESC-151-AC2in	2.27E-05



De acuerdo al análisis de Análisis de Sensibilidad e importancia, los eventos que hacen más probable al escenario E-082 son los siguientes:

Evento	Descripción	Característica	Justificación	PoF
1) (7) EH-2	Error humano, durante cierre de válvulas - chispa	Por la lejanía de las válvulas y la zona de San Martín Texmelucan, es una zona de complicado accionamiento. Por la inseguridad.	Se considera que la válvula manual, podría estar obstruida. La zona de San Martín Texmelucan es una zona con problemas sociales.	0.1
2) (21) Mov-2	Equipo de Transporte sin mata chispa	Es una vialidad de acceso principal a San Martín Texmelucan.	Al estar en una vialidad, de automóviles, es probable la existencia de fuentes de ignición.	0.1
3) (27) Sabotaje	Sabotaje	Es una zona de inseguridad en San Martín Texmelucan	AL existir antecedentes de perforación de ductos de AC y PEAD, es probable el sabotaje/robo a la línea PEAH adosado a puente.	0.01
4) (5) Coord. Falla	Falla coordinación, exceso de tiempo de evacuación	Se cuenta con al menos 260 personas dentro de los límites de inflamabilidad en caso de fuga (peor caso)	La zona está a más de 40 Km de la zona central de Puebla, al personal brigadista le tomaría más de 1 hora en llegar. Para este escenario y zona como es aun proyecto no se tienen simulacro específicos.	0.1
5) (24) Pob Exp	Información a la población de que hacer en caso de fuga	Como es proyecto aún no se establecen medidas de simulacro.	Población desinformada	0.1

A fin de estimar los máximos daños posibles, en el análisis de Hazop - What If no se han considerado los controles y medidas de reducción de riesgos (salvaguardas, protecciones o barreras), específicas para mitigar las consecuencias de los escenarios de riesgo identificados, por lo que haciendo un reposicionamiento de escenarios de riesgo se tienen que el total de los riesgos identificados son considerados como tolerables y tolerables con controles. Entre otras metodologías, se utilizaron el árbol de fallas y árbol de eventos, para realizar un análisis cuantitativo.

Se enfatiza que los efectos negativos que probablemente se producirán en la etapa de operación y mantenimiento, son en su mayoría prevenibles y mitigables. Las medidas de seguridad y recomendaciones técnico-operativas están

enfocadas a la protección de los componentes del aire, suelo, agua, personal y al cumplimiento de las normas oficiales mexicanas.

Como conclusión de lo expresado anteriormente, se considera que la operación del proyecto es ambientalmente viable y socialmente factible de acuerdo con los criterios e instrumentos analizados.

X RESUMEN EJECUTIVO.

X.1 SITUACIÓN GENERAL QUE PRESENTA EL PROYECTO Y/O INSTALACIÓN EN MATERIA DE RIESGO.

Se ha encontrado que el proyecto presenta un nivel de riesgo aceptable, aplicando los controles de diseño. En cuanto a riesgos se tiene que, de acuerdo a la susceptibilidad de la zona, el desarrollo del proyecto podría verse afectado por terremotos (sismicidad), vulcanología, inundaciones, pérdidas de suelo debido a la erosión, heladas, tormentas eléctricas, considerados como eventos externos, así como por que estará constantemente expuesto a cargas externas, ya que tiene cruce con vialidades y cuerpos de agua.

Las posibles afectaciones que tendrá el proyecto son aquellas que impactarían en el ambiente, las personas y los activos, teniendo como principales receptores:

- Afectación a la atmósfera por emisiones de metano.
- Afectación a vegetación colindante.
- City Gates Tetla, 1, 2 y 3.
- Gasoducto de Pemex Gas y Petroquímica Básica en su línea de Cd. Pemex – Guadalajara, el cual cuenta con un diámetro de 30" y opera a una presión de 600 psi, transportando gas natural.
- Oleoducto de Pemex Gas y Petroquímica Básica en su línea de Nuevo Teapa - Tula, el cual cuenta con un diámetro de 24" y opera a una presión de 56 kg/cm², transportando petróleo crudo.
- Recipientes de almacenamiento de gas L.P. propiedad del cliente 44.
- Gasoducto de Pemex Gas y Petroquímica Básica en su línea de LPG-Guadalajara, el cual cuenta con un diámetro de 24" y opera a una presión de 36 kg/cm², transportando gas L.P.
- Recipientes de almacenamiento de gas L.P. propiedad del cliente 17.
- Gasoducto de la red de gas natural del Parque Industrial Quetzalcóatl propiedad de la empresa Igasamex Bajío, el cual cuenta con un diámetro de 3" y opera a una presión de 250 psi.
- Gasoducto de Pemex Gas y Petroquímica Básica en su línea de Cempoala - Santa Ana, el cual cuenta con un diámetro de 48" y opera a una presión de 1,066 psi, transportando gas natural.
- Estación de servicio ES 00859.
- Estación de servicio ES 11799.
- Estación de servicio ES 12343.

Se enfatiza nuevamente que los efectos negativos que probablemente se producirán en la etapa de operación y mantenimiento, son en su mayoría prevenibles y mitigables. Las medidas de seguridad y recomendaciones técnico-operativas están enfocadas a la protección de los componentes del aire, suelo, agua, personal y al cumplimiento de las normas oficiales mexicanas.

El total de los riesgos identificados, incluyendo causas, consecuencias, nivel de riesgo, medidas de seguridad, recomendaciones técnicas se han colocado en el anexo 08 identificación de riesgos

X.2 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE RIESGO.

Como conclusión de lo expresado en los párrafos anteriores, se considera que la operación del proyecto es ambientalmente viable y socialmente factible de acuerdo con los factores de riesgo analizados, habiendo reducido tan bajo como es factible los riesgos identificados para la operación y mantenimiento.

Finalmente se encontró que el proyecto presenta un nivel de riesgo aceptable, de acuerdo con los criterios establecidos por Natgasmex.

Sin embargo, a fin de mantener el riesgo en su nivel más bajo posible, la empresa dará seguimiento a las recomendaciones que en su caso dicte la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y contará con un seguro de responsabilidad civil y ambiental para el caso en donde alguno de los escenarios descritos se materialice.

X.3 INFORME TÉCNICO

Se presenta el informe técnico en el anexo 13 Reporte de informe técnico.

XI ANÁLISIS DE CAPAS DE PROTECCIÓN (LOPA).

No se realiza este tipo de estudio toda vez que la regulación aplicable no lo solicita y se considera que la administración de riesgos del proyecto se encuentra en una región de riesgos aceptable.

XII REFERENCIAS.

- ACUERDO por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5o. fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción XXXII y 37 fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el segundo listado de actividades altamente riesgosas. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992.
- ACUERDO por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los Artículos 5o. Fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 Fracción XXXII y 37 Fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el primer listado de actividades altamente riesgosas. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990.
- American Institute of Chemical Engineers (AIChE), 2002. Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis, New York, U. S.A.
- API RP 581 "Risk-Based Inspection Technology".
- Buettner, K., "Efectos del frío y calor extremos sobre la piel humana. II. Temperatura superficial, dolor y conductividad de calor en experimentos con calor radiante", Fis. Ap. Vol. 3. P. 703, 1951.
- Cavanaugh T. A., Siegel J. H., and Steinberg K. W., 1994. Simulation of Vapor Emissions from Liquid Spills. Journal of Hazardous Materials. U.S.A.
- CCPS, 1992. Guidelines for Hazard Evaluation Procedures, 2nd edition. American Institute of Chemical Engineers (AIChE). U.S.A.
- Center for Chemical Process Safety (CCPS), 1989. Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis. AIChE. U.S.A.
- Ermak Donald L., 1990. User's Manual for SLAB: An Atmospheric Dispersion Model for Denser-than-air Releases, UCRL-MA-105607. Lawrence Livermore National Laboratory. U.S.A.
- Guía para la elaboración del Análisis de Riesgo para el Sector Hidrocarburos, publicada por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. Julio de 2020.
- Guidance on the Application of Refined Dispersion Models to Hazardous/Toxic Air Pollutant Releases, EPA -454/R-93-002, Office of Air Quality Planning and Standards (MD-14), U.S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC 27711, 30 abril 1993
- Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis. CCPS.AIChE. Second edition.
- Kolluru V. Rao et al, 1998. Manual de Evaluación y Administración de Riesgos, 1a. impresión (Traducción de la 1a edición en inglés). McGraw Hill. México.
- Metha, A.K., et al., "Medición de la inflamabilidad y potencial de combustión de tejidos", Reporte sumario a la Fundación Nacional de la Ciencia bajo concesión #GI-31881, Laboratorio de investigación de combustibles, MIT, Cambridge, Mass., 1973.
- National Fire Protection Agency (NFPA), 1985. National Fire Code (54; 58; 59; 174; 704). NFPA. U.S.A.
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Sitio oficial.
- NOM-003-ASEA-2016, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.
- Perry Robert H. et al, 1992. Manual del Ingeniero Químico (Tomo I, II), 6a. edición (3a en español). McGraw Hill. México.
- Principales accidentes químicos a nivel mundial. Dennis P. Nolan "Enciclopedia of Fire Protection", Delmar, 2001. PNUMA. "APELL Concientización y Preparación de Emergencias a Nivel Local" UN. 1989.
- Process Safety Institute, JBF Associates Inc., 1998. Hazard Evaluation Consequence Analysis Handbook. JBF Associates Inc. U.S.A.
- Risk Analysis of a Fuel Storage Terminal Using HAZOP and FTA. José Luis Fuentes-Bargues, Ma. Carmen González-Cruz, Cristina González-Gaya, Ma. Piedad Baixauli-Pérez. España. 2017.
- Risk Management Program Guidance for Off-Site Consequence Analysis (EPA, 1999).

- Rohr Trushcheleva, M. Mulet Escrig, E. y Carlos Alberola, M. (2016). Problemas resueltos de análisis de riesgos en instalaciones industriales.
- Urban Neunert and Klaus-Dieter Kaufmann. The societal risk of pipelines transporting hazardous materials. IChemE Symposium series no. 158 Hazards XXIII # 2012.
- Wiekema B. J., 1979. Methods for the Calculation of the Physical Effects of the Escape of Dangerous Material (TNO Yellow Book), Chapter 8 Vapor Cloud Explosions. TNO. Netherlands.