CAPITULO 1

PROYECTO Y/O INSTALACIÓN

CONTENIDO

1.1 Descripción Del Proyecto 3
1.1.1 Fecha de inicio o reinicio de operaciones 3
1.1.2 Ubicación del Proyecto 4
1.1.3 Criterios, Normas y Estándares de buena práctica 8
1.1.4 Descripción de accesos terrestres 11
1.1.5 Autorizaciones ..... **¡Error! Marcador no definido.**
1.1.6 Actividades para desarrollar que se encuentren en los Programas de Desarrollo Urbano (municipal, estatal o federal). 11
1.2 Ductos 33
1.2.1 Trayectoria de Instalaciones 33
1.2.2 Procedimiento de cálculo adoptado para la determinación de diámetro y capacidad de las casetas 45
1.2.3 Válvulas de seccionamiento 53
1.2.4 Protección catódica 54
1.2.5 Información de la interconexión 55
1.2.6 Información de la Estación de Regulación y Medición de Interconexión ..... **¡Error! Marcador no definido.**
1.2.7 Información de la Estación de medición y regulación del usuario. 55
1.2.8 Especificaciones de la tubería 58
1.2.9 Características de la instrumentación y control 59
1.3 Anexos 61

1.1 Descripción Del Proyecto

La empresa **CONSUMIDORA INDUSTRIAL OTAY, S. de R.L. de C.V.**, tiene como objetivo obtener la autorización para la de Distribución de Gas Natural correspondiente al proyecto **CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM**, ubicado en el Municipio de Tijuana , Baja California.

El proyecto trata de una ampliación del sistema de Distribución con una longitud adicional de 783.59 metros y aumento en el consumo pico de diseño, motivo por el cual esta modificación se somete a evaluación de impacto ambiental; debido a que el crecimiento proyectado abarcará una mayor superficie y cambio en las condiciones de operación originalmente presentadas y autorizadas.

El motivo de la solicitud es obtener la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental para la incorporación de la empresa J&Y Foam, de un cambio de tubería de 6" PE a 10" PE y la modificación de la EMR de interconexión para cumplir con la demanda, se ha hecho necesario incluir una ampliación al Sistema de distribución de gas natural del cual se abastece y es propiedad de Consumidora Industrial Otay, mismo que se encuentra construido y operando. Dicha solicitud consta de lo siguiente:

- Construcción de dos ductos de 6" y 10" de Polietileno tipo PE 4710 SDR-11 con una longitud de 470 m y 304.58 m respectivamente
- Ducto de Interconexión 2 de 6" PE de 8.81 metros
- Construcción de una estación de regulación y medición del usuario J&Y Foam

El proyecto **"CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM""** consistirá en un sistema de distribución de gas natural a través de una red de ductos de PE con especificación PE 4710 SDR 11 de 10" (25.4 cm) y de 6" (15.24 cm). El Sistema de distribución tendrá una **longitud total de 785.49 metros** encontrándose totalmente dentro de los límites de la zona industrial del municipio de **Tijuana**. Contando con una capacidad de diseño de 1,283.13 MCFD

Tabla 1.01 Empresas a las que se les suministrará Gas Natural

Usuario	Nombre completo de la empresa	Actividad principal	Estatus
1	J&Y FOAM, S.A. DE C.V	Fabricación de espumas y productos de uretano.	Diseño / Permiso

1.1.1 Fecha de inicio o reinicio de operaciones

El Sistema de Distribución se encuentra actualmente en operación.

1.1.2 Ubicación del Proyecto

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

El proyecto se ubica en todo su trayecto en el Municipio de Tijuana, en el Estado de Baja California Norte (figura 1.01), iniciando en la interconexión con el sistema de distribución existente, perteneciente a Consumidora Industrial Otay, como se menciono anteriormente, el sistema de distribución se interconectó al ducto troncal de Transportadora de Gas Natural de Baja California S. de R. L. de C. V. (TGN) de 762 mm (30") de diámetro nominal, aproximadamente en su (Km 14+120) [redacted] de Latitud Norte y [redacted] de Longitud Oeste), donde fue necesario realizar trabajos de perforación en línea viva (hot-tap), en las cercanías de la calle Acceso al 2000.

Municipio de Tijuana

El municipio de Tijuana se localiza al noroeste del estado, su cabecera municipal se ubica en las coordenadas 32°32" de latitud norte y 117°03" de longitud oeste. La ciudad de Tijuana se encuentra a una altura de 20 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con los Estados Unidos de Norteamérica; al sur con el municipio de Ensenada; al este con el municipio de Tecate y al oeste el océano Pacífico.

Su extensión territorial es de 1,234.5 kilómetros cuadrados, que representan el 2.25% por ciento del estado. Su división política comprende seis delegaciones municipales: San Antonio de los Buenos, Playas de Rosarito, la Mesa de Tijuana, la Presa Abelardo L. Rodríguez, Playas de Tijuana y la Mesa de Otay.

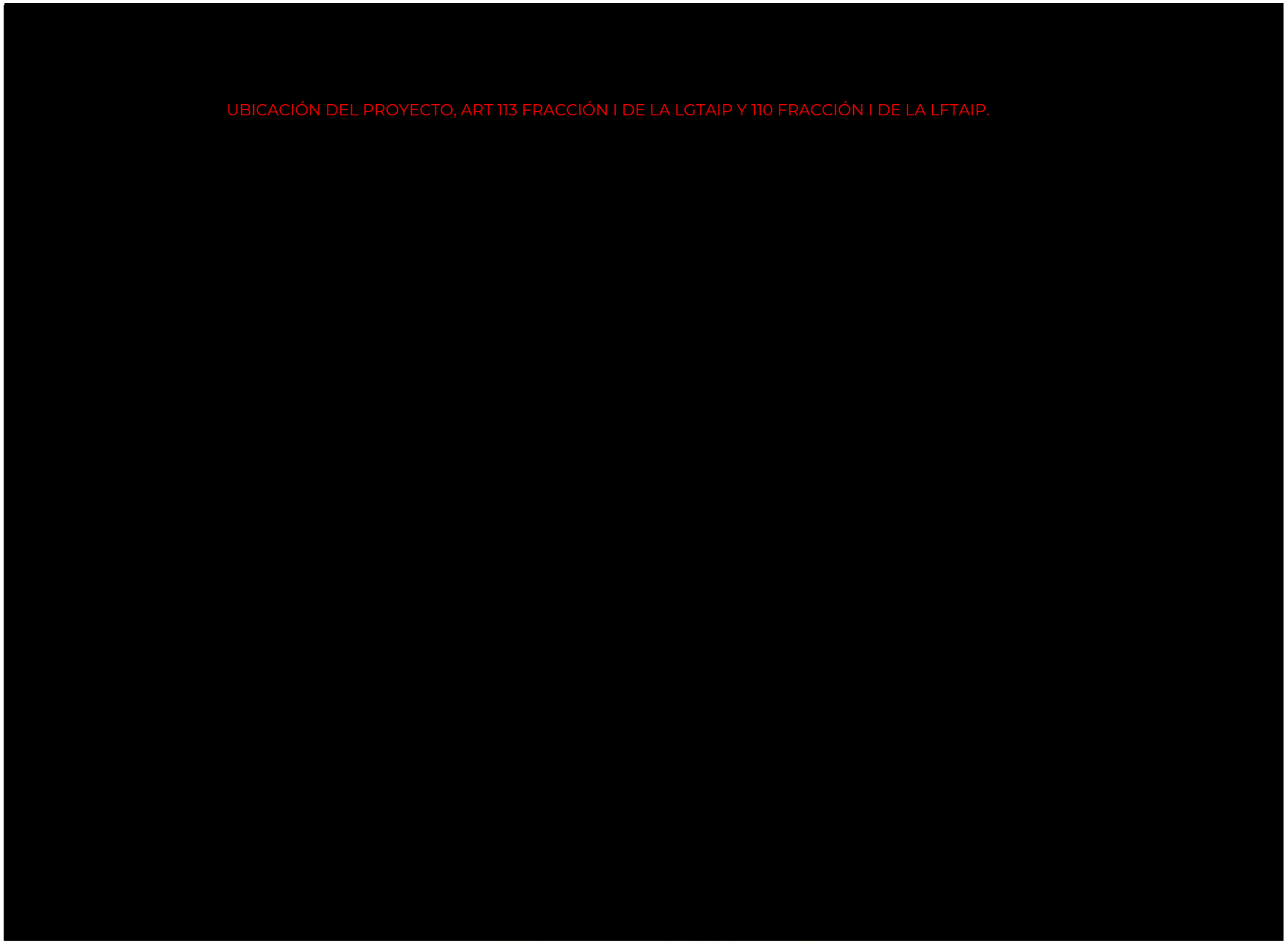
Su configuración orográfica consta de una serie de elevaciones que forman pequeñas mesetas, lomas y cerros que descienden ligeramente al mar y que por su suelo de tipo rocoso dificulta la actividad agrícola. Entre los más importantes están el cerro Colorado, con 500 metros de altura; Cerro Gordo, con una altura de 1,100 metros; los cerros Consuelo y Grande, en el centro del municipio con alturas de 900 metros. Las pendientes de cerros y cañadas ocasionan problemas a la mancha urbana, que se inunda en época de lluvias.

No cuenta con ríos permanentes y la única corriente de consideración es el río Tijuana, que tiene su origen en la sierra de Juárez y desemboca en el océano Pacífico; sus afluentes principales son los arroyos la Hechicera, Calabazas y Las Palmas; su caudal es captado por la presa Abelardo L. Rodríguez, cruzando por la ciudad de Tijuana para internarse en territorio norteamericano. La presa se localiza al sureste de la ciudad y tiene una capacidad de almacenamiento de 137 millones de metros cúbicos.

El clima del municipio es del tipo mediterráneo, templado, semiestepario con temperaturas que oscilan de 1.5°C la más baja y de 36°C más alta. Su promedio anual de precipitación pluvial es de 196.2 milímetros. En cuanto a los vientos dominantes, por lo regular provienen todo el año del suroeste al noreste.

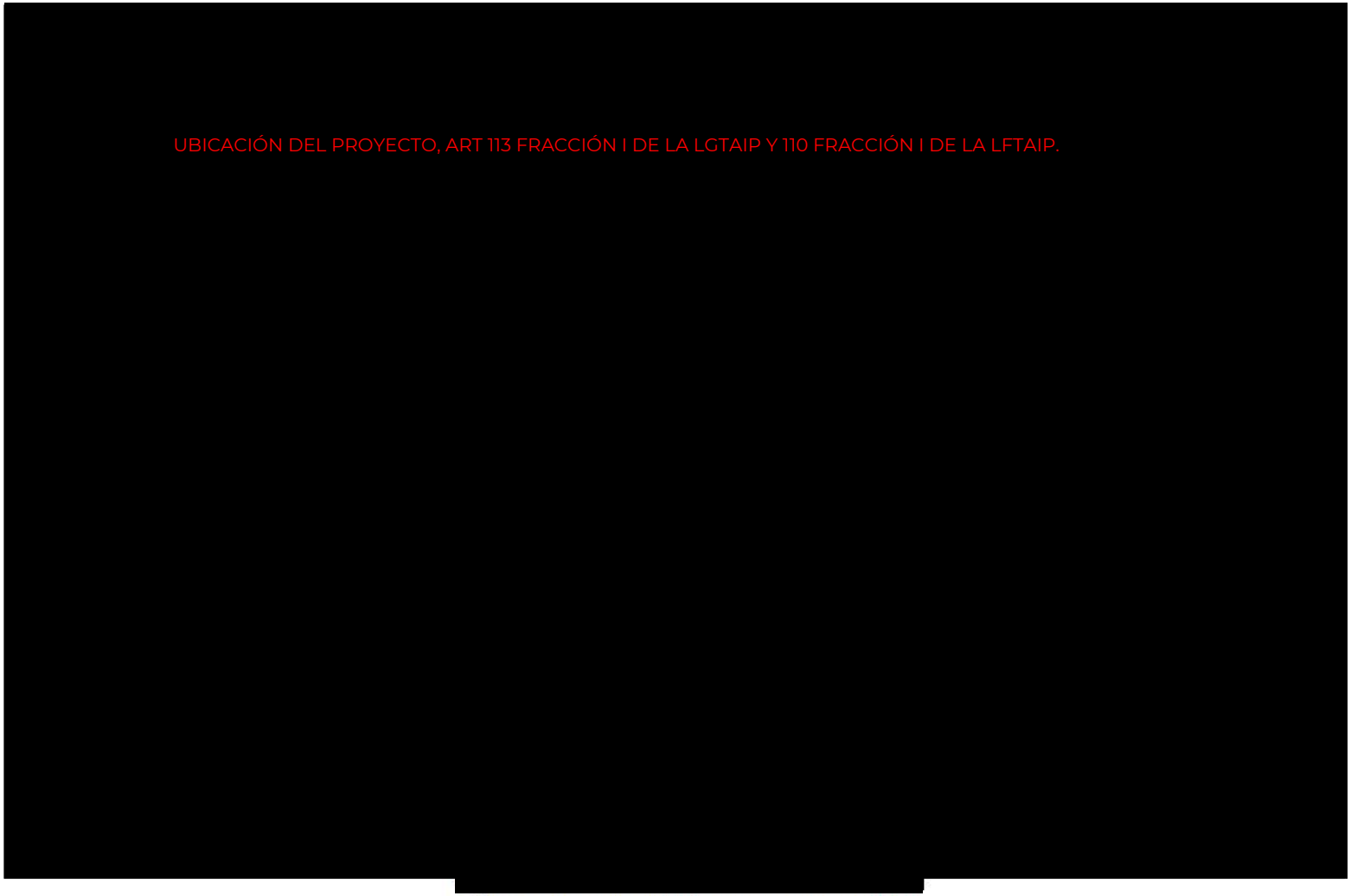
Entre los suelos que más predominan en el municipio encontramos el regosol, cuya fertilidad es variable y su uso agrícola está condicionado a su profundidad, a que no tenga mucha pedregosidad y a la disponibilidad de agua;

el xerosol se encuentra en zonas áridas y semiáridas; el litosol puede ser utilizado en el pastoreo y ganadería. Entre los tipos de suelo que es importante mencionar está el solonchak, conocido por su alta concentración de sales. El uso del suelo está distribuido en el uso agrícola, industrial y turístico, principalmente.


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

Planos de localización del proyecto

A continuación, se presenta el plano general representativo del sistema de distrinución. Para imágenes de mayor resolución consultar el anexo 1.02.



1.1.3 Criterios, Normas y Estándares de buena práctica

Para el diseño, construcción y operación del sistema de distribución "CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL DE J&Y FOAM", perteneciente a la empresa Consumidora Industrial Otay S. de R.L. de C.V. se tomó como base la siguiente normatividad:

Tabla 1.02. Especificaciones técnicas usadas en el diseño

Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
Norma Oficial Mexicana NOM-003-SECRE-2002[1]	Esta norma establece las especificaciones técnicas y los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los sistemas de distribución de gas natural por medio de ductos.	Norma Oficial de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional.
Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016 [2]	Esta norma establece las especificaciones técnicas y los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los sistemas de distribución de gas natural por medio de ductos.	Norma Oficial de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional.
Código ASME B 31.8 "Gas Transmission and Distribution Piping Systems"	Código que establece los requisitos mínimos de seguridad para el diseño y construcción de tuberías conductoras de gas natural.	Este código ha sido empleado en Norteamérica desde antes de su aceptación en 1951 por el Instituto Nacional Americano de Estándares, (ANSI). Se usará para lo no definido en la NOM-003-ASEA-2016
Standard API 1104 "Welding of Pipelines and Related Facilities";	Standard que establece los requisitos mínimos para ejecutar uniones soldadas en las tuberías conductoras de gas natural.	Standard aceptado en la industria de las tuberías en los Estados Unidos.
Código ASME Sección VIII, Div.1 "Rules for Construction of Boilers & Pressure Vessels".	Establece bases de diseño para la fabricación e inspección de recipientes a presión tales como filtros y odorizadores.	Este código es aceptado para el diseño y la fabricación de recipientes a presión
Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-1993	Sistema general de unidades de medida	Para la aplicación de unidades en sistema métrico.

[1] Para las instalaciones cuyo dictamen de diseño o dictamen de construcción fue emitido previo a la vigencia de la NOM-003-ASEA-2016
[2] Para las nuevas instalaciones cuyo dictamen de diseño será emitido posterior a la entrada en vigor de la NOM-003-ASEA-2016

Especificaciones técnicas usadas en la selección de materiales

Tabla 1.03. Especificaciones técnicas para la selección de materiales

Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
API 5L: Especificación para tubería usada en gasoductos.	Especificación para tubos con y sin costura para uso en la industria del gas y el petróleo	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASTM A 53 Tubos de Acero, negros y galvanizados en caliente.	Materiales y especificaciones de la fabricación de tubos de acero, con y sin costura.	Define las especificaciones del material, el peso del tubo y el espesor de pared mínimos.
ASTM A 105 Especificación de acero, contenido de carbono y materiales aleantes.	Especificaciones del material a utilizarse en conexiones forjadas, bridas, válvulas y componentes	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASTM A 193 Materiales para espárragos y tornillería para servicio en alta temperatura.	Especificación de materiales para fabricación de tornillería que se instala en tuberías a presión.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASTM A 194 Materiales para espárragos y tuercas para servicio en media y alta temperatura.	Especificación de materiales para fabricación de tuercas y espárragos ó tornillos que se instalan en tuberías a presión.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASTM A 234 Especificación de materiales para aceros en servicio en temperaturas media y alta.	Especificación de materiales para conexiones de tubería de acero al carbono para servicio a mediana y alta temperatura.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASME B 16.5 Especificaciones y dimensiones de bridas y conexiones.	Define los rangos de operación en presión y temperatura de bridas y accesorios bridados.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASME B 16.9 Fabricación de conexiones en acero, soldables y de embutir	Define las dimensiones de conexiones soldables para tuberías.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
NMX-E-043-SCFI-2002 Tubos de polietileno para gas	Especificación de tubos de polietileno	Norma Mexicana

Especificaciones técnicas usadas para la construcción

Tabla 1.04 Especificaciones técnicas para la construcción

Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
Norma Oficial Mexicana NOM-003-SECRE-2002[3]	Esta norma establece las especificaciones técnicas y los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los sistemas de distribución de gas natural por medio de ductos.	Norma Oficial de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional.
Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016 [4]	Esta norma establece las especificaciones técnicas y los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los sistemas de distribución de gas natural por medio de ductos.	Norma Oficial de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional.
Código ASME B 31.8, "Gas Transmission and Distribution Piping Systems"	Código que establece los requisitos mínimos de seguridad para el diseño y construcción de tuberías conductoras de gas natural.	Este código ha sido empleado en Norteamérica desde antes de su aceptación en 1951 por el Instituto Nacional Americano de Estándares, (ANSI). Se usará para lo no definido en la NOM-003-ASEA-2016
Standard API 1104 "Welding of Pipelines and Related Facilities";	Standard que establece los requisitos mínimos para ejecutar uniones soldadas en las tuberías para gas natural.	Standard aceptado en la industria de las tuberías en los Estados Unidos.
Standard API 5L1" "Recommended Practice for Transport and Handling of Pipeline Materials".	Procedimiento que indica las prácticas para el transporte, carga y manejo de tuberías.	Procedimiento aceptado en la industria del transporte y de construcción de tuberías para gasoductos.
Código ASME Sección VIII, Div.1 "Boilers and Pressure Vessels Construction Rules"	Establece bases de diseño para la fabricación e inspección de recipientes a presión tales como filtros y odorizadores.	Este código es aceptado para el diseño y la fabricación de recipientes a presión instalados en sistema de tuberías.

[3] Para las instalaciones cuyo dictamen de diseño o dictamen de construcción fue emitido previo a la vigencia de la NOM-003-ASEA-2016
[4] Para las nuevas instalaciones cuyo dictamen de diseño será emitido a la entrada en vigor de la NOM-003-ASEA-2016

1.1.4 Descripción de accesos terrestres

Los accesos terrestres se encuentran ubicados en diferentes zonas de la Zona Industrial de Valle Bonito como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 1.05 Accesos Terrestres

Instalación Superficial	Acceso
EMR J&Y FOAM	Calle Valle Bonito

1.1.5 Actividades para desarrollar que se encuentren en los Programas de Desarrollo Urbano (municipal, estatal o federal).

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Acuerdo por el que se expidió el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), fue publicado en el diario oficial de la Federación el día 7 de septiembre de 2012.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

Regionalización Ecológica

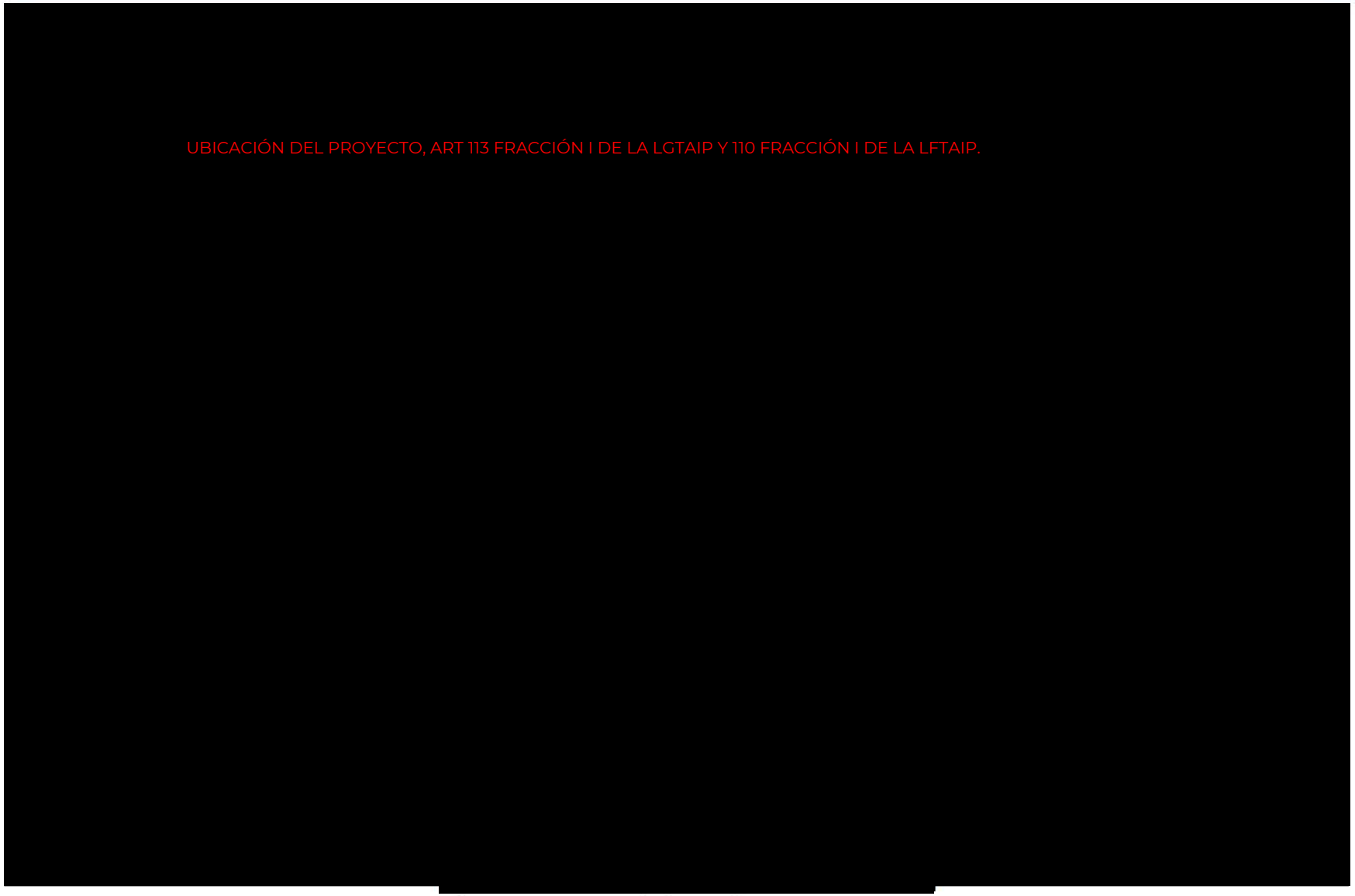
La base para la regionalización ecológica establecida en el POEGT comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1: 2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta.



Figura 1.03. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)


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

La Región Ecológica donde se encuentra el proyecto corresponde a la 10.32 y la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) correspondiente es la 1 denominada "Sierras de Baja California Norte" donde los rectores del desarrollo corresponden a **Preservación de Flora y Fauna;** los coadyuvantes del desarrollo son **Forestal, Industria y Minería**, con una política ambiental APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y PRESERVACIÓN, tal y como se describe en la siguiente tabla:

<table>
<tr><td colspan="2"> 
</td><td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA: 10.32
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
1. Sierras de Baja California Norte
110. Bolsón de Mapimí sur

Localización:
1. Noroeste de Baja California
110. Sureste de Chihuahua, Noreste de Durango, Suroeste de Coahuila</td></tr>
<tr><td>Superficie en km^2:
1. 33,023.46
110. 36,334
Superficie Total: 69,357.46 km^2</td><td>Población por UAB:
1. 2,213,555
110. 1,533,601
Población Total: 3,747,156 hab.</td><td>Población Indígena:
1. Sin presencia
110. Sin presencia</td></tr>
<tr><td>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td><td colspan="3">1. <u>Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto.</u> Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica no es significativa. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 41.8. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
110. <u>Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.</u> Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación-Agrícola: Sin información. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 38.4. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Escenario al 2033:</td><td colspan="2">1. Inestable
110. Critico a Muy crítico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Política Ambiental:</td><td colspan="2">1 y 110. - Aprovechamiento Sustentable y Preservación</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prioridad de Atención:</td><td colspan="2">1 y 110. - Baja</td></tr>
</table>

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
1	Preservación de Flora y Fauna	Forestal - Industria - Minería	Desarrollo Social - Turismo	CFE- SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 31, 32, 33, 37, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla 1.06. Política y Estrategias aplicables a la UAB 1 "Sierras de Baja California Norte"

Estrategias. UAB 1	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas.
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **16.** Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. **17.** Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). **19.** Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. **20.** Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. **21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. **22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **23.** Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**30.** Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. **31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. **32.** Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	**33.** Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. **37.** Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. **41.** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Tabla 1.07. Vinculación con las estrategias ecológicas de la Unidad Ambiental Biofísica 1

	No.	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio			
A) Preservación	1	Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera realizar la conservación de ecosistemas.
	2	Recuperación de especies en riesgo	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera realizar el aprovechamiento de especies en riesgo.
	3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera realizar análisis o monitoreo de ecosistemas.
B) Dirigidas al aprovechamiento sustentable	4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera realizar el aprovechamiento de ecosistemas, especies, recursos genéticos o naturales.
	5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera realizar el aprovechamiento de los suelos en materia agrícola o pecuaria.
	6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera realizar el aprovechamiento de los suelos en materia agrícola o pecuaria, por tanto, no se requiere infraestructura hidroagrícola o tecnificación en materia agrícola.
	7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera realizar el aprovechamiento de los recursos forestales en e presente proyecto, adicionalmente a que el proyecto no sustenta vegetación forestal.
	8	Valoración de los servicios ambientales.	No es aplicable al proyecto, el predio no se ubica dentro de los polígonos de apoyo para el pago de servicios ambientales (PRONAFOR, 2016).
C) Protección de los recursos naturales	12	Protección de los ecosistemas.	Al ser un proyecto lineal se toman las previsiones mediante la propuesta de medidas de mitigación
	13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera realizar aprovechamiento agrícola en la superficie considerada para la ejecución del presente proyecto, por tanto, no se usarán biofertilizantes.

	No.	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
D) Restauración	14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	El uso de suelo está considerado como industrial, por tanto, no se considera la restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15	Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera realizar ningún tipo de aprovechamiento en dicho sector.
	15.bis	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera realizar ningún tipo de aprovechamiento en el sector minero. Por tanto, no se requiere dicha coordinación.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana			
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El presente proyecto permite seguir consolidando el área industrial de Tijuana, lo que trae consigo un crecimiento primeramente en la industria que será beneficiaria directa del mismo, y por ende en el desarrollo de la zona metropolitana, realizándolo de una manera sustentable y competitiva.
	32	Frenar la expansión desarrollada de las ciudades dotarlas de suelo urbano para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional	El presente proyecto permite seguir consolidando el área industrial de Tijuana, lo que trae consigo un crecimiento primeramente en la industria que será beneficiaria directa del mismo, y por ende en el desarrollo de la zona metropolitana, realizándolo de una manera sustentable y competitiva.
E) Desarrollo social	36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no se considera desarrollar en el marco agroalimentario y de aprovechamiento integral de biomasa.
	37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en Núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Se considerará la inclusión de las mujeres en la ejecución del presente proyecto en las actividades que así se consideren pertinentes, primordialmente en la etapa de operación del proyecto.
	40	Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza	No es aplicable al proyecto, ya que dicha acción corresponde a gobierno.

	No.	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
		o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
	41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad	Como se indicó, se dará prioridad para emplear pobladores que se encuentren en situación de vulnerabilidad en la zona.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional			
A) Marco jurídico	42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El predio es de propiedad privada y si bien no corresponde a la promovente del presente trámite, se cuenta con un contrato de arrendamiento para hacer uso de las instalaciones de la empresa, por tanto, se respeta la tenencia de tierra.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No es aplicable al proyecto, el objetivo del presente proyecto no considera modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria.
	44	Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Con la implementación del proyecto propuesto se contribuirá a impulsar el ordenamiento territorial estatal, al dar cumplimiento a los usos permitidos dentro del mismo parque industrial.

El pretendido proyecto es congruente con cada uno de los instrumentos normativos aplicables, y con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio al atender cada una de las acciones que le corresponden. Todos ellos descritos en este apartado.

Cada una de las estrategias descritas anteriormente, son las que le corresponden al proyecto debido a su ubicación en la región 10.32 específicamente en la UAB No.1 "Sierras de Baja California Norte".

A manera de conclusión, se puede afirmar que la puesta en marcha del proyecto es congruente con los lineamientos y acciones que se contemplan en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y no contraviene ninguno de ellos.

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Baja California Norte.

El estado de Baja California se caracteriza por una fuerte variación espacial de las condiciones climatológicas, fisiográficas y edafológicas que se acompaña de un alto valor paisajístico. La fisiografía accidentada actúa como

una barrera natural para la comunicación terrestre y el desarrollo territorialmente homogéneo de actividades económicas y sociales.

Por su cercanía a la frontera con Estados Unidos, en específico con el estado de California, se propicia un desarrollo económico y de movilidad que coloca a Baja California en una situación que se traduce en un sostenido crecimiento de tránsito humano y de multiplicación de los flujos transfronterizos de bienes y servicios. Asimismo, se enfrenta a múltiples contradicciones promovidas por el rápido desarrollo que plantea retos para responder a las crecientes demandas sociales y ambientales, lo que genera una mayor presión sobre los recursos naturales.

Asimismo, su extenso litoral de 688.8 Km en el Golfo de California y 716.9 Km en el Océano Pacífico, genera expectativas económicas para el desarrollo pesquero y el turismo alternativo (de baja densidad) donde se valorizan la multitud de paisajes únicos y altamente apreciados.

Ante tal panorama, y por la imperante necesidad de que el desarrollo económico de la entidad se lleve a cabo acorde con el contexto legal y de planeación ambiental, se plantea el Ordenamiento Ecológico como un regulador e inductor en el uso del suelo y el desarrollo armónico de las actividades productivas para lograr la protección y conservación de los recursos naturales.

Por lo anterior, y en consideración al actual marco legal en materia de ordenamiento ecológico, se propone la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California publicado en el año 2014, con la finalidad de revisar y actualizar las unidades de paisaje, incorporando los cambios registrados por efecto de la expansión de los esquemas de los distintos centros de población de cada municipio, y aquellos relacionados con el marco legal y metodológico, donde se enfatiza la participación de los sectores productivos.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico del territorio del Estado de Baja California es el resultado del análisis de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos de la entidad, que arrojan una aptitud territorial para el desarrollo de actividades sectoriales. El Modelo de Ordenamiento Ecológico, se resume mediante la representación, en un Sistema de Información Geográfica, de las Unidades de Gestión Ambiental que lo conforman.

De acuerdo a la metodología citada, para el presente Modelo de Ordenamiento Ecológico se definen 13 Unidades de Gestión Ambiental con sus respectivos polígonos, donde quedan integrados los polígonos de las Áreas Naturales Protegidas de competencia federal: Parque Nacional Constitución de 1857; Parque Nacional Sierra San Pedro Mártir; Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, y el Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre Valle de Los Cirios como Unidades de Gestión Ambiental independientes, y cuya la regulación de usos y actividades está determinada en el decreto de creación y en el programa de manejo, previamente publicados en el Diario Oficial de la Federación.

Asimismo, el Modelo de Ordenamiento Ecológico integra, para cada una de las Unidades de Gestión Ambiental, las políticas ambientales, lineamientos ecológicos, criterios de regulación ecológica y estrategias ecológicas, que deberán orientar los usos y actividades productivas en el territorio.

Definición de Políticas Ambientales

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de B.C. publicado en el año 2005 (POEBC, 2005), una política ambiental define el nivel de intensidad de uso o aprovechamiento de los recursos naturales existentes en el territorio, y su aplicación incide en las unidades de gestión ambiental resultantes del Modelo de Ordenamiento Ecológico.

Las políticas incluidas en dicho POEBC, Edición 2005, son: Aprovechamiento con Consolidación, Aprovechamiento con Impulso, Aprovechamiento con Regulación, Protección con Uso Activo y Protección con Uso Pasivo, y una política de Conservación definida para las Áreas Especiales de Conservación.

En la presente actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California, se atienden las definiciones establecidas en el Artículo 3º, fracciones III y XXVII, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA):

III. Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos;

XXVII. Protección: Conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

En consideración a las definiciones establecidas en la LGEEPA y en el POEBC, 2005, las políticas ambientales definidas para el presente Modelo de Ordenamiento Ecológico son las siguientes:

a) Aprovechamiento sustentable,
b) Protección, y
c) Conservación

a) Política de Aprovechamiento Sustentable

Esta política tiene por objeto mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto al medio ambiente, evitando poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, que pueda provocar un deterioro ambiental.

Se aplica en unidades de gestión ambiental que presentan zonas muy dinámicas que han alcanzado un desarrollo económico aceptable y existe concentración de la población, del desarrollo urbano y de las actividades productivas (agrícolas industriales, turísticas, entre otras), donde se requiere aplicar medidas tendientes a fortalecer y asegurar

el uso adecuado del territorio en función de criterios económicos, urbanos, ecológicos y sus correspondientes ordenamientos y normas, para minimizar los efectos nocivos en el medio ambiente.

También aplica en aquellas unidades que cuentan con recursos naturales susceptibles de explotarse productivamente de manera racional, en apego a las normas y criterios de regulación urbanos y ecológicos, y requieren tener un control eficaz de su uso para prevenir un crecimiento desmedido de los asentamientos humanos y de las actividades productivas en áreas que presenten riesgos actuales o potenciales para el desarrollo urbano o productivo y que pueden poner en peligro la integridad física de los pobladores y el equilibrio de los ecosistemas,

provocando un deterioro ambiental y disminuyendo la calidad de vida de la población en general. Bajo esta política es necesario aplicar estrictos criterios de regulación ecológica con el objeto de minimizar los efectos contaminantes de las actividades productivas y humanas.

b) Política de Protección

La política tiene por objeto resguardar aquellas unidades de gestión ambiental con ecosistemas que, dada su enorme riqueza biótica de especies endémicas de flora y fauna, su grado de fragilidad y conservación requieren contar con las medidas técnicas y normativas necesarias para asegurar la integridad de los sistemas naturales.

Se permite el uso y el manejo sustentable de los recursos naturales existentes, siempre y cuando se aplique la normatividad para prevenir el deterioro ambiental y se promueva la restauración de algunos sitios dañados. También puede aplicar en aquellas zonas con riesgos naturales altos y muy altos.

Aplica en unidades de gestión ambiental con ecosistemas de relevancia ecológica, que cuentan con recursos naturales únicos y de importancia económico regional que ameritan ser salvaguardados. El uso consuntivo y no consuntivo de los recursos naturales requieren contar con estudios técnicos, y realizarse bajo programas de manejo integral, y en las Áreas Naturales Protegidas de acuerdo a lo establecido en su declaratoria y en su Programa de Conservación y Manejo oficialmente decretado.

c) Política de Conservación

Esta política se asigna en las unidades de gestión ambiental que cuentan con presencia de especies endémicas, de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación como son las Regiones Prioritarias Terrestres, y las Regiones Prioritarias Hidrológicas propuestas por CONABIO, las Unidades de Manejo para el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, y otros bienes y servicios ambientales, como las zonas de importancia para la recarga de acuíferos.

Aplican en las áreas de conservación las actividades económicas tradicionales sustentables que representan una fuente de ingresos de interés para sus habitantes y son compatibles con la conservación de los ecosistemas, sus

recursos naturales y con políticas derivadas de otros niveles de planeación o de ordenamiento territorial que se determinen de acuerdo con los programas locales o regionales aplicables.

Bajo esta política se promoverá la conservación de las áreas propuestas en el POEBC, 2005.

- Ecosistemas frágiles: Lagunas costeras, esteros, estuarios, humedales, marismas y dunas
- Áreas de importancia ecológica: Zonas de recarga de acuíferos, zonas de transición y/o ecotonos, hábitats de especies de flora y fauna endémicas y en status de protección, áreas de refugio y reproducción, áreas representativas de ecosistema de desiertos y zona mediterránea, así como los ecosistemas riparios.
- Patrimonios culturales y naturales: Monumentos inmuebles, sitios arqueológicos y paleontológicos, Monumentos Naturales, Áreas de belleza paisajística.

Unidades De Gestión Ambiental (UGA)

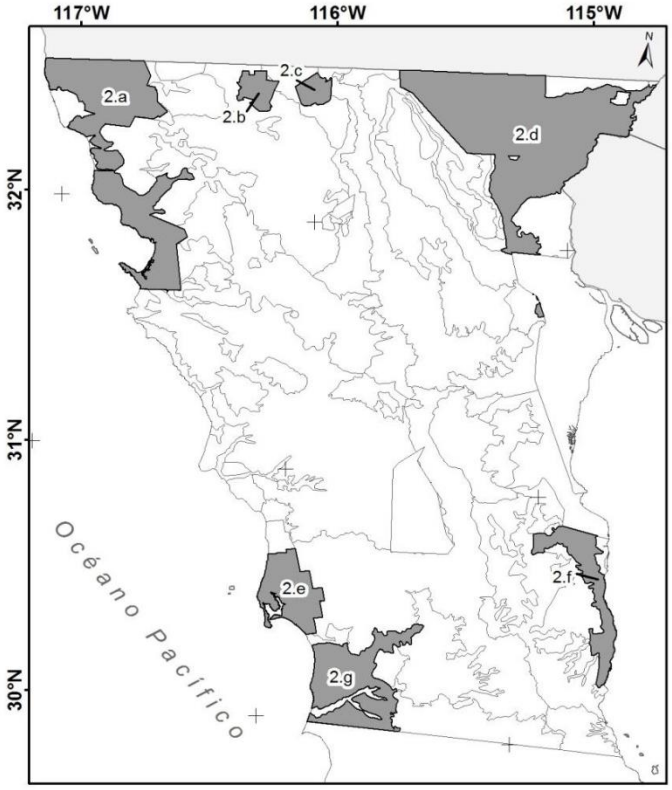
En concordancia con el actual marco legal en materia de ordenamiento ecológico, la construcción de un Programa de Ordenamiento Ecológico que permita tener el mayor número de consensos entre los sectores, que reduzca los conflictos ambientales y favorezca el desarrollo sustentable de la región, incluye como elementos fundamentales a las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), las políticas ambientales, los lineamientos ecológicos, los criterios de regulación ecológica y las estrategias ecológicas, que se sintetizan en Fichas Descriptivas que contiene información relevante sobre las condiciones particulares de cada UGA.

Para el presente Modelo de Ordenamiento Ecológico Regional, se proponen trece Unidades de Gestión Ambiental, es importante mencionar que el proyecto se ubica dentro de la UGA 2.a. (figura 1.06).



Figura 1.05. UGAS Estado de Baja California (Fuente: SPABC)

Las características de la UGA son las siguientes:

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)		**UGA-2**
Clave de Unidades de Paisaje que la integran	**Superficie (ha)**	
1.2.Qp.1.1.a	91716.736	
1.2.Q.1.2.a-2	52207.584	
1.2.Ti.3.1.a-3	12023.835	
1.2.S.11.2.a-2	12547.999	
1.2.S.3.2.a-2	16196.369	
2.2.F.6.4.b-1	51399.818	
2.2.M.11.4.b-3	135561.940	
2.2.M.11.4.b-3	8806.791	
1.2.Pb.3.4.a-1	36802.319	
2.2.M.7.4.b-8	137469.007	
1.2.Ti.3.2.a-5	82987.372	
1.2.Pb.3.10.a	41938.880	
Rasgo de identificación		Centro de población (CP): CP-San Quintín, CP-Luis Echeverría (El Hongo), CP-La Rumorosa, CP-Guadalupe Victoria, CP-Mexicali, CP-Tijuana, CP-Ensenada
Política ambiental		Aprovechamiento Sustentable

Lineamientos ecológicos y/o metas:

POLÍGONO DE LA UGA-2	LINEAMIENTO 1 AGRICULTURA DE RIEGO	LINEAMIENTO 2 AGRICULTURA DE TEMPORAL	LINEAMIENTO 3 ASENTAMIENTOS HUMANOS	LINEAMIENTO 4 ACUICULTURA	LINEAMIENTO 5 VEGETACIÓN	LINEAMIENTO 6 PLANTACIONES FORESTALES	LINEAMIENTO 7 PASTIZALES
2.a	*El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo*	*EL 70% de la superficie con agricultura de temporal se mantiene con ese uso.*	*El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fundo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetro de estos proyectos.*		*El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.*		*Se mantiene la superficie de pastizales*
2.b			*El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fundo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetros de estos proyectos*		*El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.*		*Se mantiene la superficie de pastizales*

POLÍGONO DE LA UGA-2	LINEAMIENTO 1 AGRICULTURA DE RIEGO	LINEAMIENTO 2 AGRICULTURA DE TEMPORAL	LINEAMIENTO 3 ASENTAMIENTOS HUMANOS	LINEAMIENTO 4 ACUICULTURA	LINEAMIENTO 5 VEGETACIÓN	LINEAMIENTO 6 PLANTACIONES FORESTALES	LINEAMIENTO 7 PASTIZALES
2.c			*El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fundo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetros de estos proyectos*				*Se mantiene la superficie de pastizales*
2.d	*El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo*		*El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fundo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetros de estos proyectos*	*Se mantiene la superficie ocupada por las granjas de acuicultura y se registra un incremento de la actividad en zonas de aptitud.*	*El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.*	*Se mantiene la superficie de plantaciones forestales*	*Se mantiene la superficie de pastizales*
2.e	*El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo*	*EL 70% de la superficie con agricultura de temporal se mantiene con ese uso.*	*El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fundo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetros de estos proyectos*	*Se mantiene la superficie ocupada por las granjas de acuicultura y se registra un incremento de la actividad en zonas de aptitud.*	*El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.*		*Se mantiene la superficie de pastizales*
2.f			*El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fundo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetros de estos proyectos*	*Se mantiene la superficie ocupada por las granjas de acuicultura y se registra un incremento de la actividad en zonas de aptitud.*	*El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.*		
2.g	*El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo*	*EL 70% de la superficie con agricultura de temporal se mantiene con ese uso.*	*El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fundo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetros de estos proyectos*		*El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.*		

Uso del Territorio (INEGI, Carta de uso de suelo y vegetación serie IV, 2010)

UGA-2 / POLÍGONO	SUPERFICIE (HA)	% AGRICULTURA RIEGO	% AGRICULTURA TEMPORAL	% VEGETACION PRIMARIA Y SECUNDARIA	% PASTIZALES INDUCIDOS O CULTIVADOS	% PLANTACIONES FORESTALES	% ACUÍCOLA	% ASENTAMIENTOS HUMANOS
2.a	194848.54	6.50	13.98	46.63	10.26	0.60	0.43	21.61
2.b	18222.89	0.00	0.00	71.17	19.22	0.00	0.00	9.61
2.c	14120.79	0.00	0.00	76.07	12.85	0.00	0.00	11.08
2.d	316930.10	64.52	0.00	25.58	0.19	0.36	1.02	8.33

2.e	57523.95	36.33	19.16	38.93	0.53	0.00	2.15	2.90
2.f	56721.81	0.00	0.00	99.09	0.00	0.00	0.78	0.13
2.g	100726.22	0.12	2.65	97.19	0.00	0.00	0.00	0.04

Criterios de regulación ecológica:

UGA: 2.a SUBURBANO: AH1 AL AH16 TURISMO: TU01 AL TU13 FORESTAL: FO04 AL FO08 HUELLA ECOLOGICA: HE01 AL HE07; HE09 AL HE 15 INDUSTRIAL: IND01 AL IND18 PECUARIO: PE01 AL PE06 CONSERVACIÓN: CON01 AL CON05, CON07 AL CON15 HIDROLOGICO: HIDRO01 AL HIDRO08 CAMINOS: CAM01 AL CAM03 AGRICULTURA: AGR01 AL AGR06 MINERIA: MIN07; MIN10 AL MIN22 ACUACULTURA Y PESCA: ACIP01 AL ACIP 09	**UGA: 2.d** SUBURBANO: AH1 AL AH16 TURISMO: TU01,TU10, TU12 FORESTAL: FO04 AL FO08 HUELLA ECOLOGICA: HE01 AL HE07; HE09 AL HE15 INDUSTRIAL: IND01 AL IND18 PECUARIO: PE01 AL PE06 CONSERVACIÓN: CON01 AL CON05; CON07 AL CON15 HIDROLOGICO: HIDRO01 AL HIDRO08 CAMINOS: CAM01 AL CAM03 AGRICULTURA: AGR01 AL AGR06 MINERIA: MIN07; MIN10 AL MIN22 ACUACULTURA Y PESCA: ACIP01 AL ACIP 09
UGA: 2.b SUBURBANO: AH1 AL AH16 TURISMO: TU01, TU10, TU12 AGRICULTURA: AGR01 AL AGR06 FORESTAL: FO04 AL FO08 CONSERVACIÓN: CON01 AL CON02 MINERIA: MIN07; MIN10 AL MIN22 HIDROLOGICO: HIDRO01 AL HIDRO08 CAMINOS: CAM01 AL CAM03 PECUARIO: PE01 AL PE06 HUELLA ECOLOGICA: HE01 AL HE07; HE09 AL HE 15	**UGA: 2.f** SUBURBANO: AH1 AL AH16 TURISMO: TU01 AL TU13 CONSERVACIÓN: CON01 AL CON15 MINERIA: MIN07 AL MIN10 ACUACULTURA Y PESCA: ACIP01 AL ACIP09 HIDROLOGICO: HIDRO01 AL HIDRO08 CAMINOS: CAM01 AL CAM03 HUELLA ECOLOGICA: HE01 AL HE15 EOLICOS: EO07
UGA: 2.c SUBURBANO: AH1 AL AH16 TURISMO: TU01, TU10, TU12 AGRICULTURA: AGR01 AL AGR06 FORESTAL: FO04 AL FO08 CONSERVACIÓN: CON01 AL CON02 MINERIA: MIN07; MIN10 AL MIN22 HIDROLOGICO: HIDRO01 AL HIDRO08 CAMINOS: CAM01 AL CAM03 PECUARIO: PE01 AL PE06 HUELLA ECOLOGICA: HE01 AL HE07; HE09 AL HE 15 EOLICOS: EO01 AL EO06	**UGA: 2.e, 2.g** SUBURBANO: AH1 AL AH16 TURISMO: TU01 AL TU13 FORESTAL: FO04 AL FO08 HUELLA ECOLOGICA: HE01 AL HE07; HE09 AL HE 15 PECUARIO: PE01 AL PE06 CONSERVACIÓN: CON01 AL CON05, CON07 AL CON15 HIDROLOGICO: HIDRO01 AL HIDRO08 CAMINOS: CAM01 AL CAM03 AGRICULTURA: AGR01 AL AGR06 MINERIA: MIN01 AL MIN22 ACUACULTURA Y PESCA: ACIP01 AL ACIP 09

Observaciones particulares UGA-2:

Superficie total: 679,658.649 hectáreas

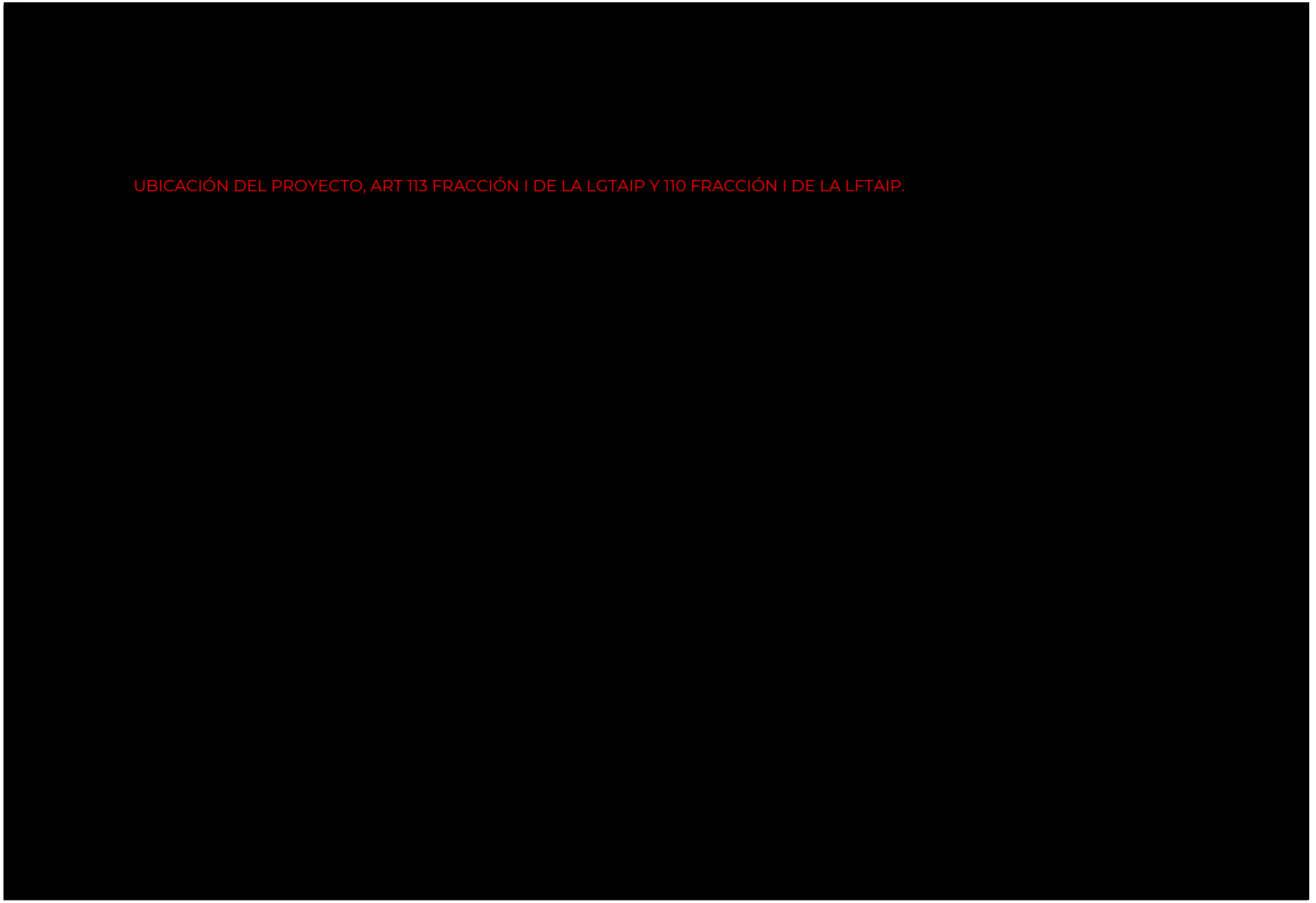
Cobertura vegetal: Matorral xerófilo; Agrícola-Pecuaria-Forestal, Bosque de Coníferas

Región Terrestre Prioritaria (CONABIO): Sierra de Juárez; Delta del Colorado; San Telmo-San Quintín, y Santa María-El Descanso

UMA: Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (Conservación, Manejo y Aprovechamiento cinegético)

Indicadores de Diagnóstico: Riesgo: bajo, medio, alto / Conflicto ambiental: medio alto, muy alto

Topoformas presentes: Llanuras, mesetas y lomeríos


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

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana

Objetivo General

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local para el Municipio de Tijuana, tiene como principio la integración de información generada y datos técnicos en las etapas de Caracterización, Diagnóstico y Pronóstico para conformar un Modelo de Ordenamiento Ecológico Local acorde los criterios metodológicos en materia de ordenamiento ecológico y el marco legal establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California (LPABC) con la finalidad de ser instrumentado para regular o inducir los usos de suelo y las actividades productivas a fin de reducir los conflictos ambientales, lograr mayor consenso entre los distintos sectores productivos, para la conservación de los procesos ecológicos, el mantenimiento de la calidad ambiental y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, de forma que permita orientarse hacia una mejora en la calidad de vida y cumplir con las metas del desarrollo sustentable.

Objetivos Particulares

Los objetivos particulares se relacionan con las acciones que permitirán generar el Modelo de Ordenamiento:

a. Contar con un Modelo de Ordenamiento Ecológico Local para el municipio de Tijuana, que contenga la representación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en un Sistema de Información Geográfica (SIG) con sus metadatos, bases de datos y mapas digitales.
b. Definir las UGA considerando: las unidades de paisaje (ambientales), los grupos de aptitud sectorial identificados.
c. Establecer un Modelo de Ordenamiento que integre los usos de suelo y la política de Conservación (Espacios Naturales y Áreas especiales de Conservación),
d. Lineamientos Ecológicos que reflejen el estado deseado para cada UGA, en cuya decisión se consideren los siguientes elementos: la aptitud, los conflictos sectoriales, los procesos ambientales vitales o relevantes identificados, el escenario estratégico.
e. Definir los Criterios de Regulación Ecológica (CRE) enfocados a la regulación urbana/asentamientos humanos, al sector industrial, comercial y de servicios, al turismo rural (naturaleza), actividades agropecuarias, forestal, minería no metálica y a la conservación/protección. Considerando los siguientes elementos: el análisis de criterios y principios establecidos en los instrumentos normativos federales, estatales y locales y a las atribuciones de la autoridad emisora del presente ordenamiento Las atribuciones de la autoridad municipal, a la inducción del mantenimiento de un recurso o proceso y la prevención o mitigación de impactos o conflictos, en las materias de atribución de otros orden de gobierno, el control o la mitigación de los procesos de deterioro ambiental identificados en la agenda ambiental y

en las etapas de diagnóstico y pronóstico del presente ordenamiento, a la atención de los impactos acumulativos y sinérgicos, a la prevención o disminución de los conflictos ambientales entre los sectores, a la prevención y mitigación de riesgos y peligros ambientales detectados, a la atención a las distancias de salvaguardas, pare evitar afectaciones a la salud de la población, a sus bienes y al ambiente, a los procesos de evaluación de proyectos de desarrollo o cambios de uso del suelo, a los aspectos constructivos de alguna obra, o condiciones ambientales que los proyectos o actividades deben cumplir, lo cual es muy útil en materia de impacto ambiental, ya que orientan tanto al promovente como a la autoridad que evalúa y a los aspectos que promuevan la sustentabilidad del municipio de Tijuana.

f. Generar Estrategias Ecológicas cuyo propósito es plantear objetivos, proyectos, programas y acciones para el logro de las metas propuestas a través de los lineamientos, y los criterios de regulación entre otros.

g. Describir los principales elementos de las UGAS a través de las Fichas Técnicas que contengan: Número/clave de la UGA: Uso (Aptitud), los usos compatibles, uso actual, uso de menor aptitud, usos generadores de conflictos, los índices de: naturalidad, calidad ecológica/ambiental, presión antrópica, riesgos naturales; las características generales de las unidades de Paisaje que la conforman: grupo, número de paisaje, superficie, porcentaje de cobertura natural y transformada, delegación, fisiografía y observaciones en algunos casos; las localidades y figura de localización; una síntesis de los conflictos ambientales e interacciones sectoriales por unidad de paisaje producto de los talleres de participación pública; los lineamientos ecológicos aplicables y los criterios de regulación ecológica.

Modelo

La aptitud territorial para el desarrollo de las actividades sectoriales del municipio de Tijuana definida mediante el Modelo de Ordenamiento Ecológico se plasma en fichas técnicas correspondientes a las Unidades de Gestión Ambiental, entendidas como la unidad mínima del territorio a ordenar que presenta condiciones homogéneas en función de sus atributos físicos, ambientales, socioeconómicos y de aptitud, a la que se asignan uso de suelo, lineamientos, criterios de regulación ecológica y estrategias ecológicas.

Cada UGA considera uno o varios lineamientos ecológicos como criterio básico para su configuración, de tal manera que exista una correspondencia clara entre los atributos del territorio, las metas ecológico-ambientales, socioeconómicas y la gestión de estrategias que permita su cumplimiento con fundamento en la aptitud sectorial, los conflictos ambientales, los procesos ecológicos en las zonas rurales y los procesos socioambientales de las zonas urbanas, que en ambos casos resultan relevantes según los actores en los talleres de participación pública, y finalmente, con base en el escenario estratégico.

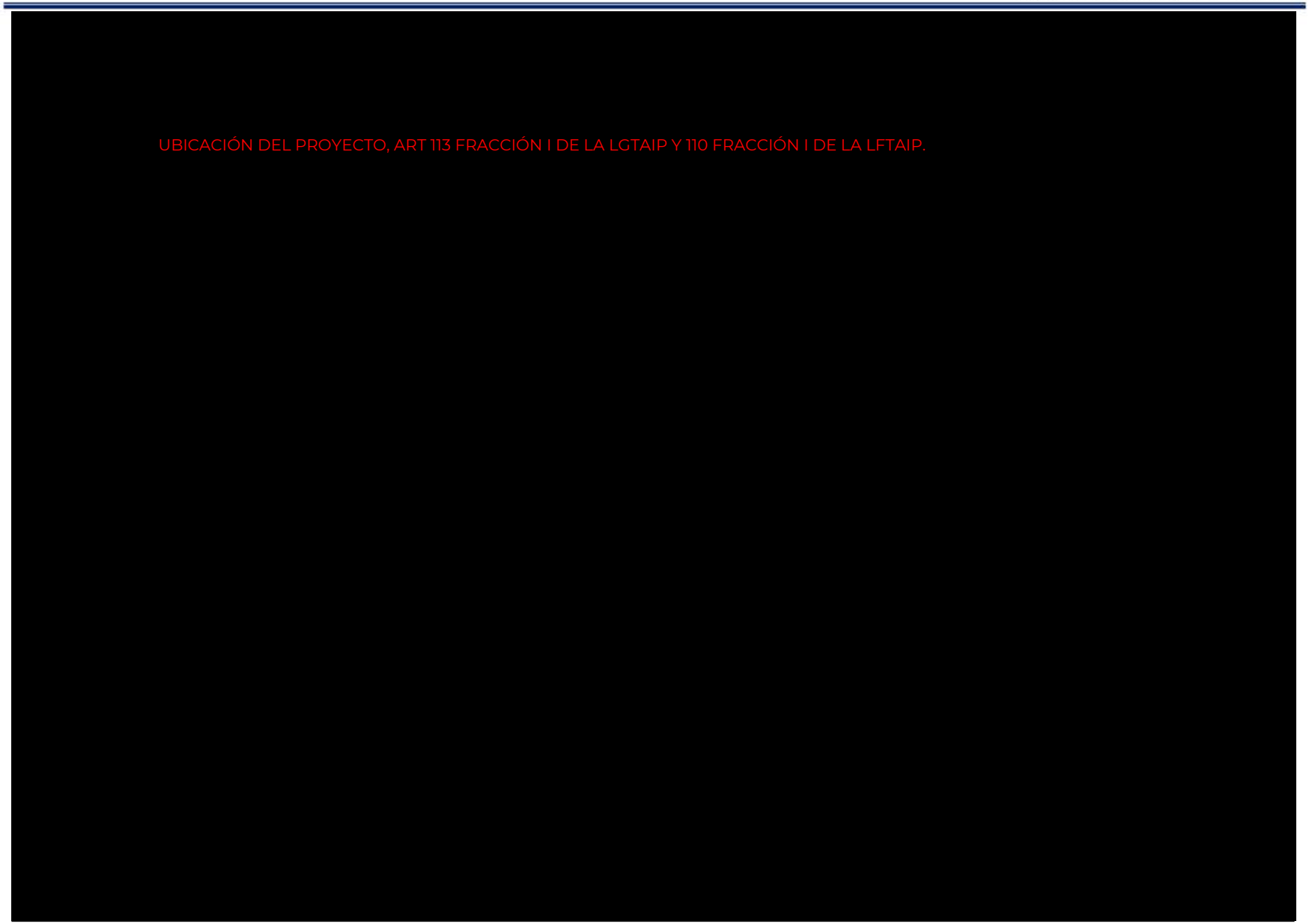

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tabla 1.08 Proximidades y cruzamientos con componentes ambientales franja de 800 m a ambos lados del DDV.

Tipo de componente ambiental	Nombre	Descripción	Ubicación	Tipo	Distancia promedio al ducto (km)	Km inicial (Cadenamiento)
Regiones Terrestres Prioritarias	Santa María El Descanso	Región muy importante botánica y ecológicamente por ubicarse en una de las cinco zonas con clima mediterráneo en el mundo, con un endemismo florístico muy alto.	S	Proximidad	10	EMR J&Y Foam
Regiones Hidrológicas Prioritarias	Delta del Río Colorado	El aporte de agua y nutrientes en la boca del río favorece el transporte de nutrientes a la costa, lo cual incrementa la productividad biológica de esas aguas.	E	Proximidad	63	EMR J&Y Foam

Tabla 1.09 Proximidades con infraestructura franja de 800 m a ambos lados del DDV

Nombre	Tipo de cruzamiento	Descripción	Coordenada UTM X	Coordenada UTM Y
Ruta J&Y Foam PE 10" km 0+443 - 455	Vías de Comunicación	Calle Acceso al 2000	[redacted]	
	Vías de Comunicación	Calle Acceso al 2000		
Ruta J&Y Foam PE 6" km 0+001-083	Vías de Comunicación	Corredor Tijuana-Rosarito 2000		
	Vías de Comunicación	Corredor Tijuana-Rosarito 2000		
Ruta J&Y Foam PE 6" km 0+074	Instalaciones de Transporte de Hidrocarburos	Poliducto Pemex		
Ruta J&Y Foam PE 10" km 0+006	Instalación de Transmisión Eléctrica	LT-Metropoli-Seminario		
Ductod e Interconexión PE 6" km 0+005	Instalación de Transmisión Eléctrica	LT-Metropoli-Seminario		

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

Nombre	Tipo de cruzamiento	Descripción	Coordenada UTM X	Coordenada UTM Y
Ruta J&Y Foam PE 10" km 0+405	Instalación de Transmisión Eléctrica	LT-Metropoli-Seminario	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
Ruta J&Y Foam PE 10" km 0+449	Instalación de Transmisión Eléctrica	LT-Metropoli-Seminario		

Tabla 1.10. Uso de suelo (sobre el DDV).

Km de inicio (cadenamiento)	Km de fin (cadenamiento)	Tipo de uso de suelo	Descripción
J&Y Foam 6" km 0+166	Nodo 9 J&Y Foam 6" km 0+301	Pastizal Inducido	Es aquél que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmontes de cualquier tipo de vegetación
El resto del sistema de distribución se encuentra ubicado sobre tipo de suelo asentamientos humanos			

1.2 Ductos

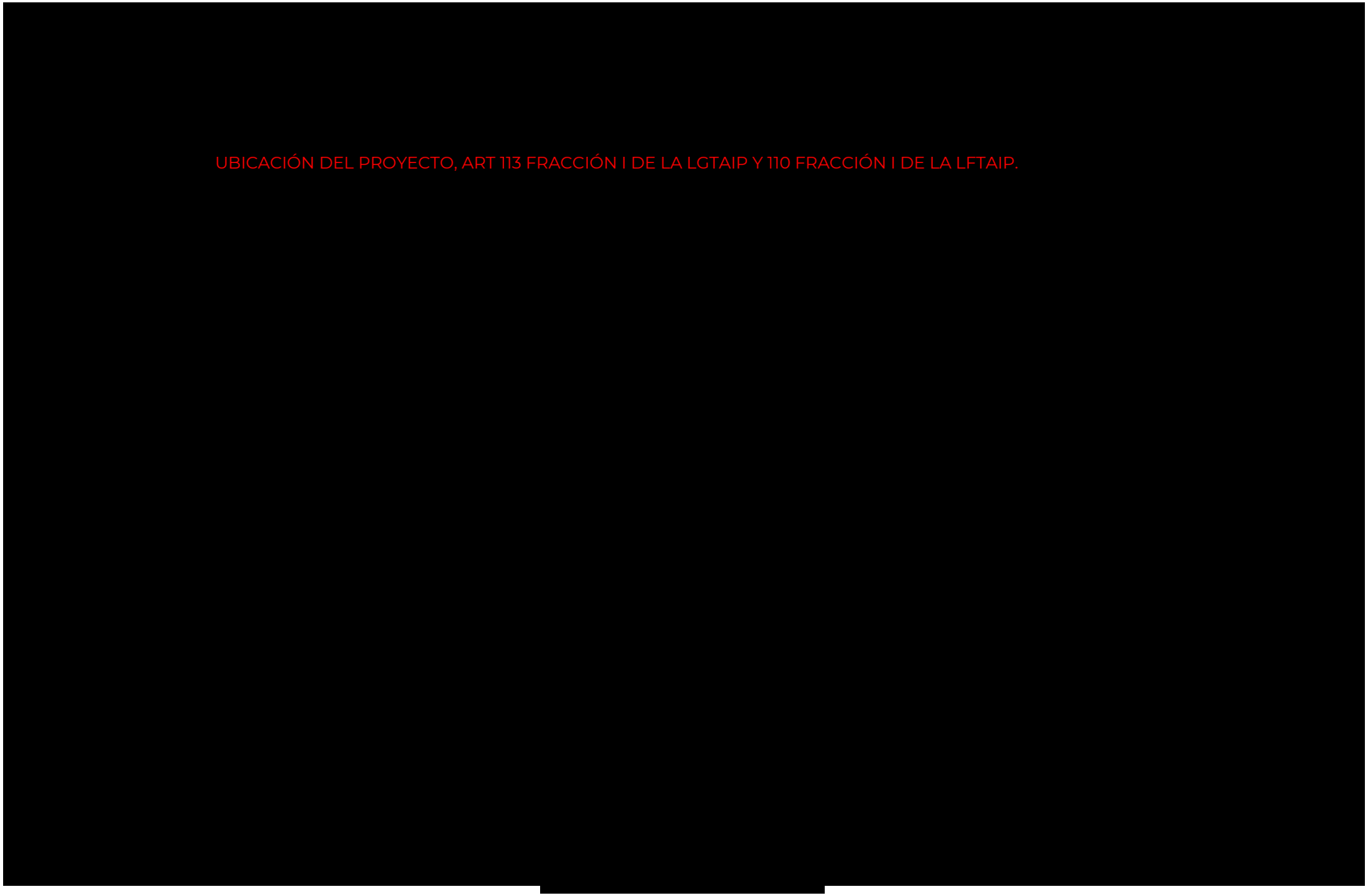
A continuación, se presentan los componentes del Sistema de Distribución por separado, a fin de que se puedan apreciar los vértices y coordenadas del mismo.

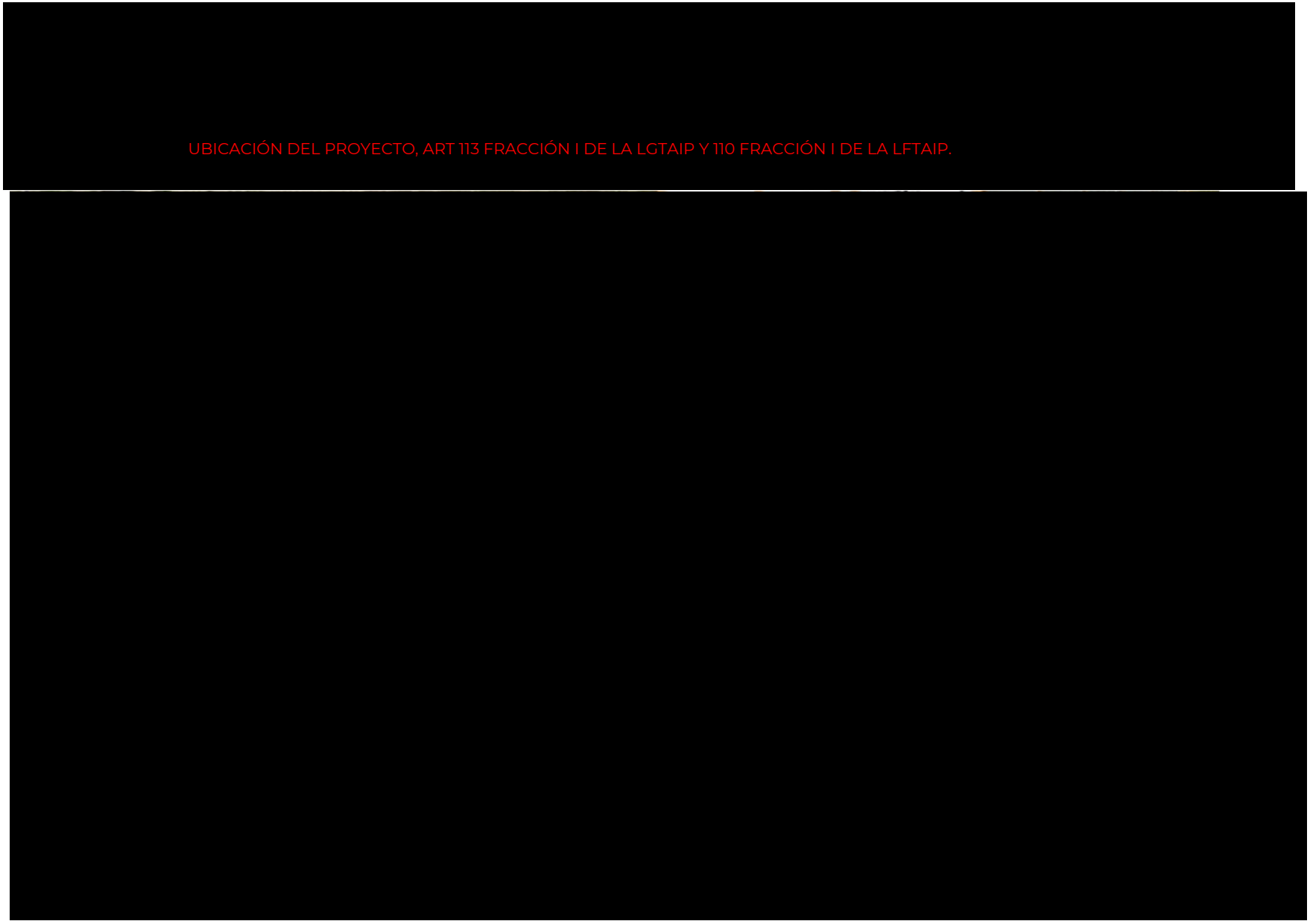
1.2.1 Trayectoria de Instalaciones

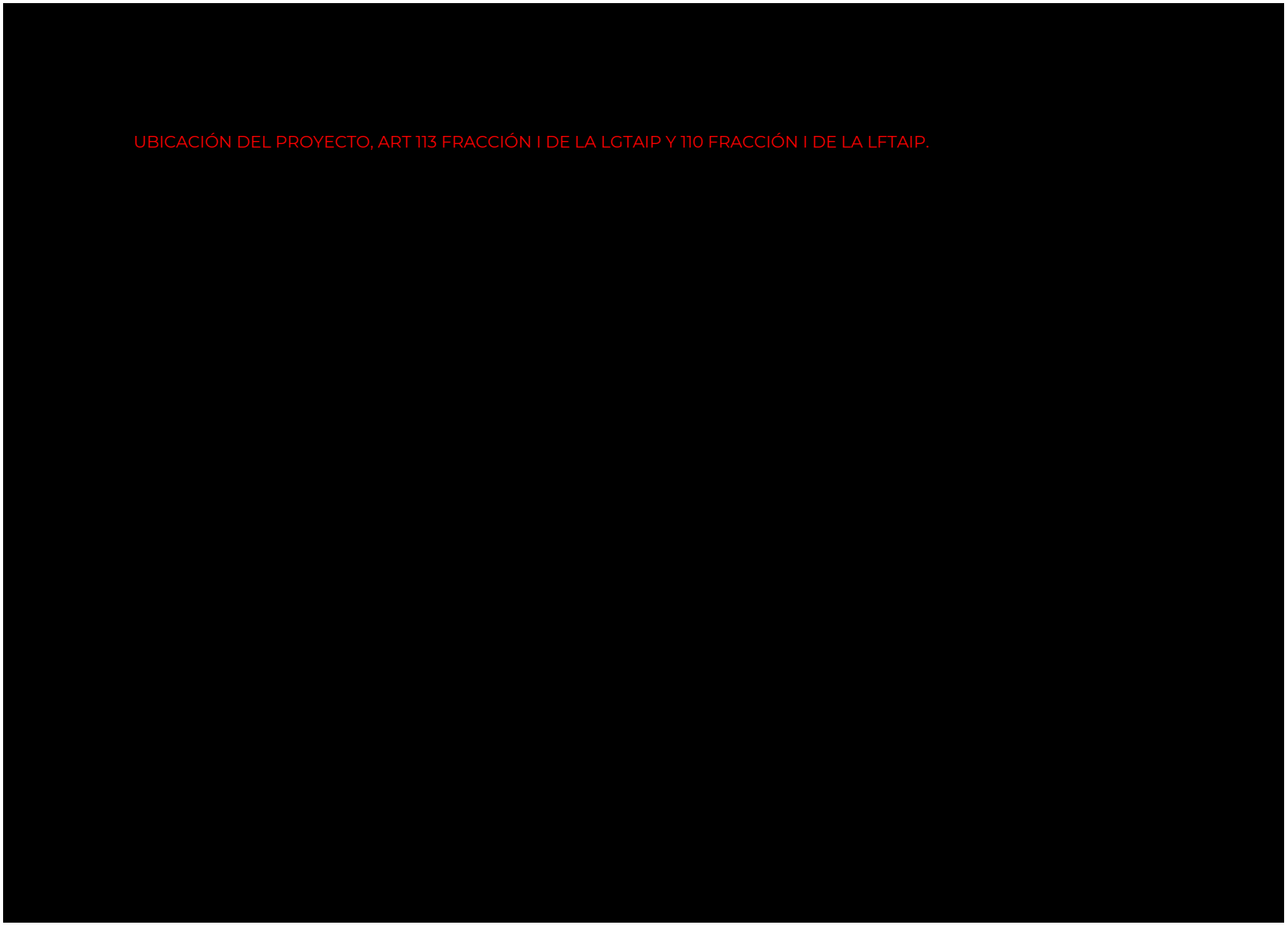
- **Fase Prospecta** COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

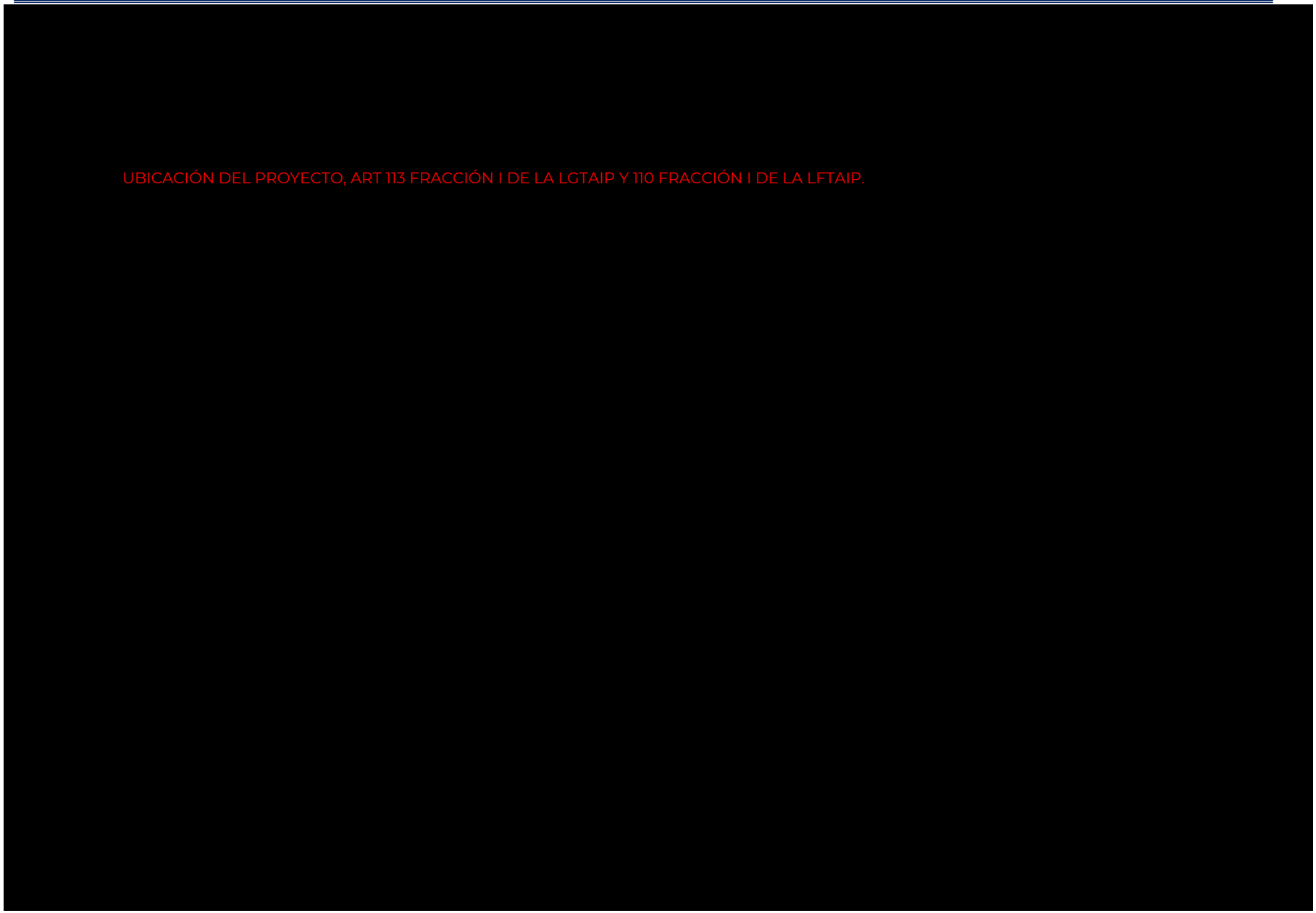
Ducto de Interconexión 1, Ruta J&Y Foam de 10" PE, Ruta J&Y Foam de 6" PE, Ducto J&Y Foam de 3" PE y Estación de Medición y Regulación del Usuario J&Y Foam

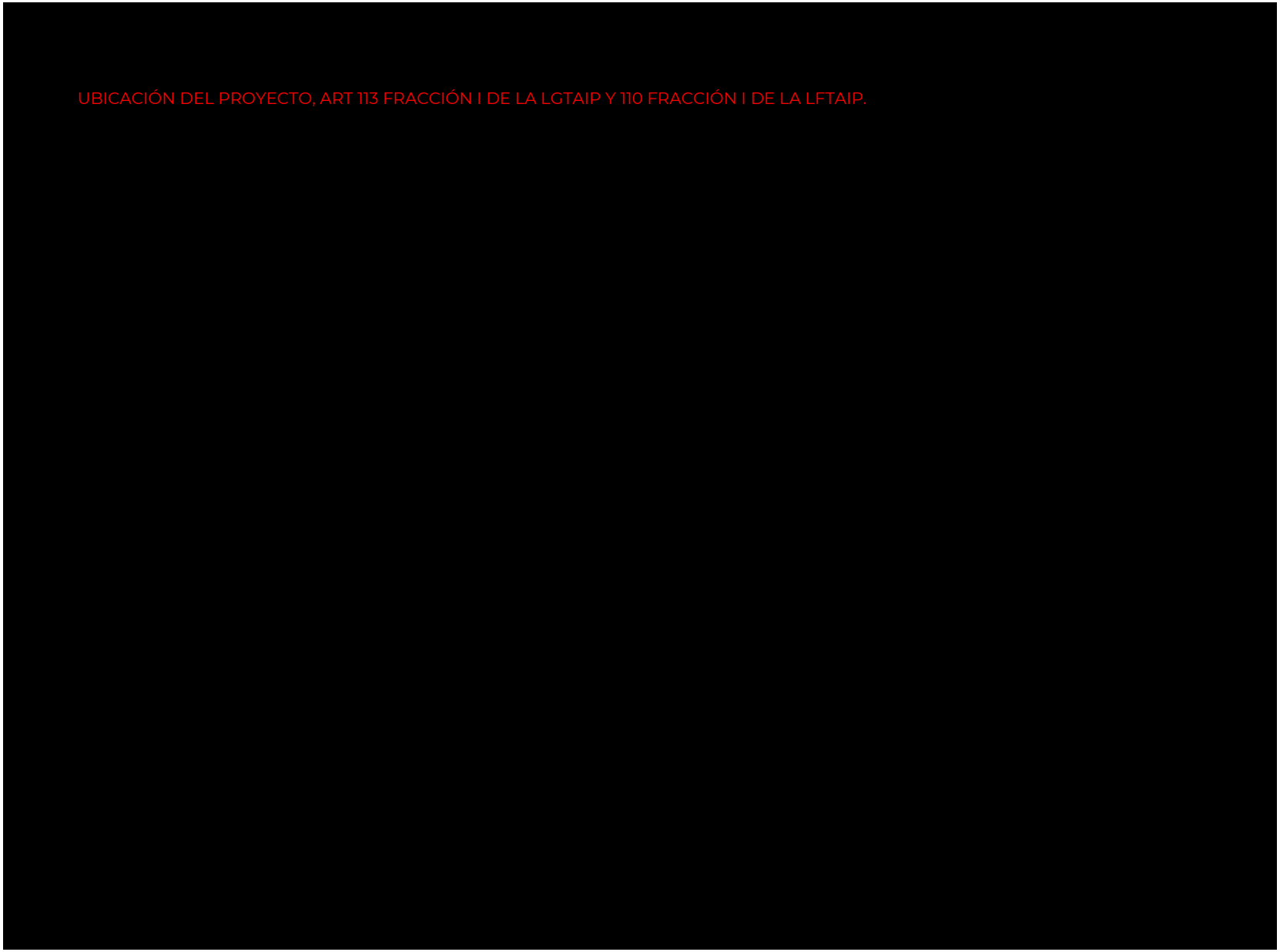
Se realizarán dos conexiones al sistema existente de JCOX México, SA de CV, para tener la capacidad requerida por el cliente J&Y Foam, la primera conexión se realizará en el km 0+001.94 del ducto troncal de 10" DN PE 4710 inmediato se colocará una válvula de seccionamiento 10" DN (VS km 0+002.25), posterior correrá el ducto de 10"DN PE 4710 al Noreste, avanzando al km 0+010.15 de su propio km, en este punto virará al Sureste continuando en 10" DN PE 4710 para llegar al 0+076.03, en este punto se realizará una segunda conexión con el ducto de 6" DN PE 3408 existente, para formar un loop; el cierre entre ambas líneas se hará en dirección Oeste con 8.81 metros de tubería y se instalará una válvula de seccionamiento 10" DN (VS [redacted]Longitud y [redacted] Latitud). Continuando con el ducto de 10" DN, este seguirá avanzando al Sureste paralelo al Acceso Corredor 2000. El ducto troncal de 10" DN PE 4710 sigue en dirección Sureste hasta su 0+448.38, donde vira levemente al Este noreste y se instalará una válvula de seccionamiento 10" DN (VS km 0+449.62), el ducto sigue al km 0+459.11, volverá a virar al Sureste siguiendo el kilometraje del ducto troncal, avanzará el ducto de 10" DN en dirección Sureste, se instalará inmediato una válvula de seccionamiento 10" DN (VS km 0+468.10), posterior se instalará un juego de reducciones de 10x8" y 10x6" para continuar ahora en 6" DN PE 4710 SDR-11, el ducto cruzará el Corredor 2000 y el Poliducto de 10" DN, esto por perforación direccional, una vez cruzando el Corredor se instalará otra válvula de seccionamiento 6" DN PE (VS km 0+569.08), el ducto continuará en dirección Sureste entrando a un camino vecinal llegando al km 0+700, en este punto el ducto gira al Este para ir acercándose a los predios del cliente y donde se instalará una válvula de seccionamiento 6"DN (VS km 0+763.21), finalmente terminará la línea regular en el km 0+772.68. A partir de aquí se instalará una transición de PE-AC, una reducción 6x3 AC y 4 metros aproximados de tubería en 3" DN A106/A53 para el cierre entre la línea y la EMR del usuario J&Y Foam. Las coordenadas de la **EMR de J&Y Foam** son [redacted] Longitud y [redacted] Latitud..

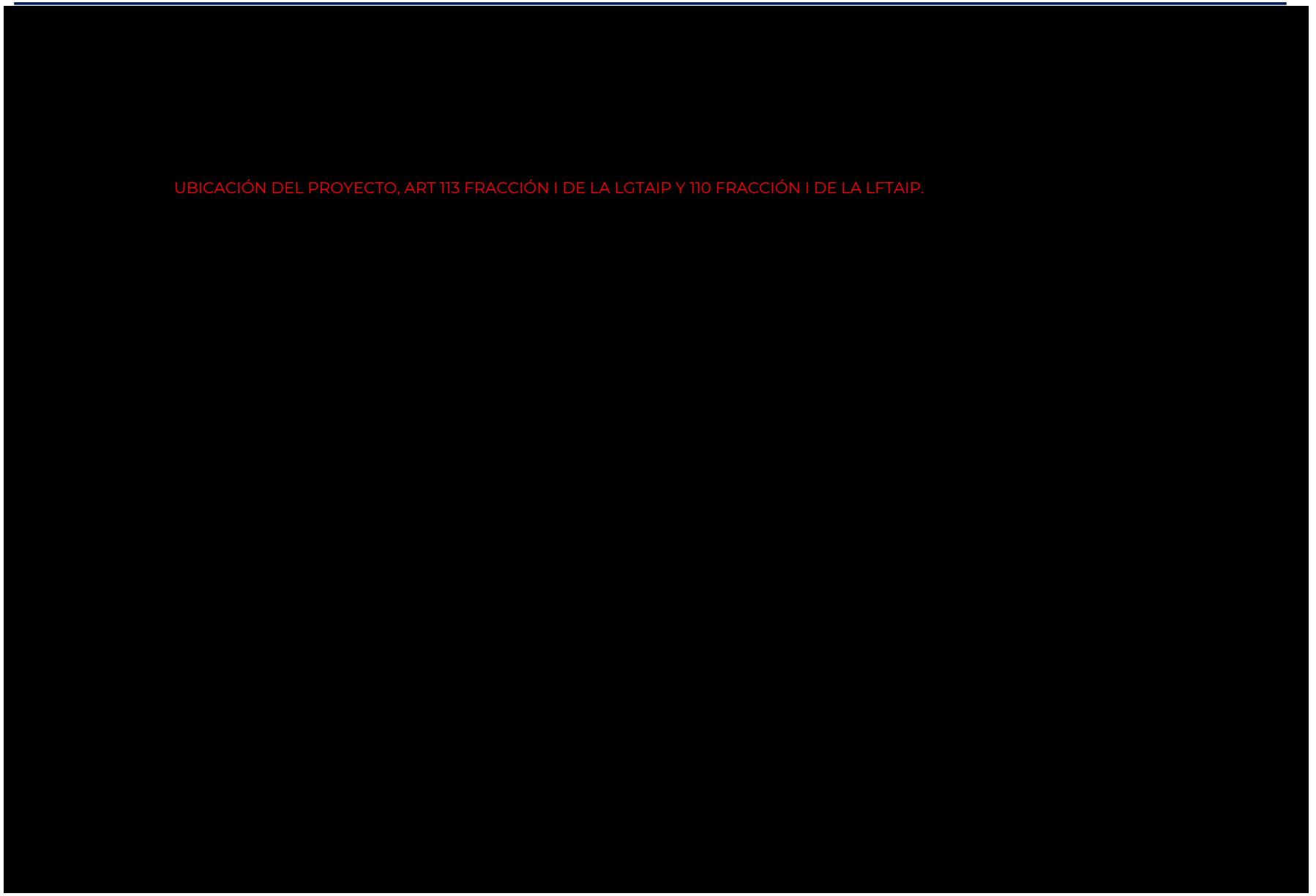

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

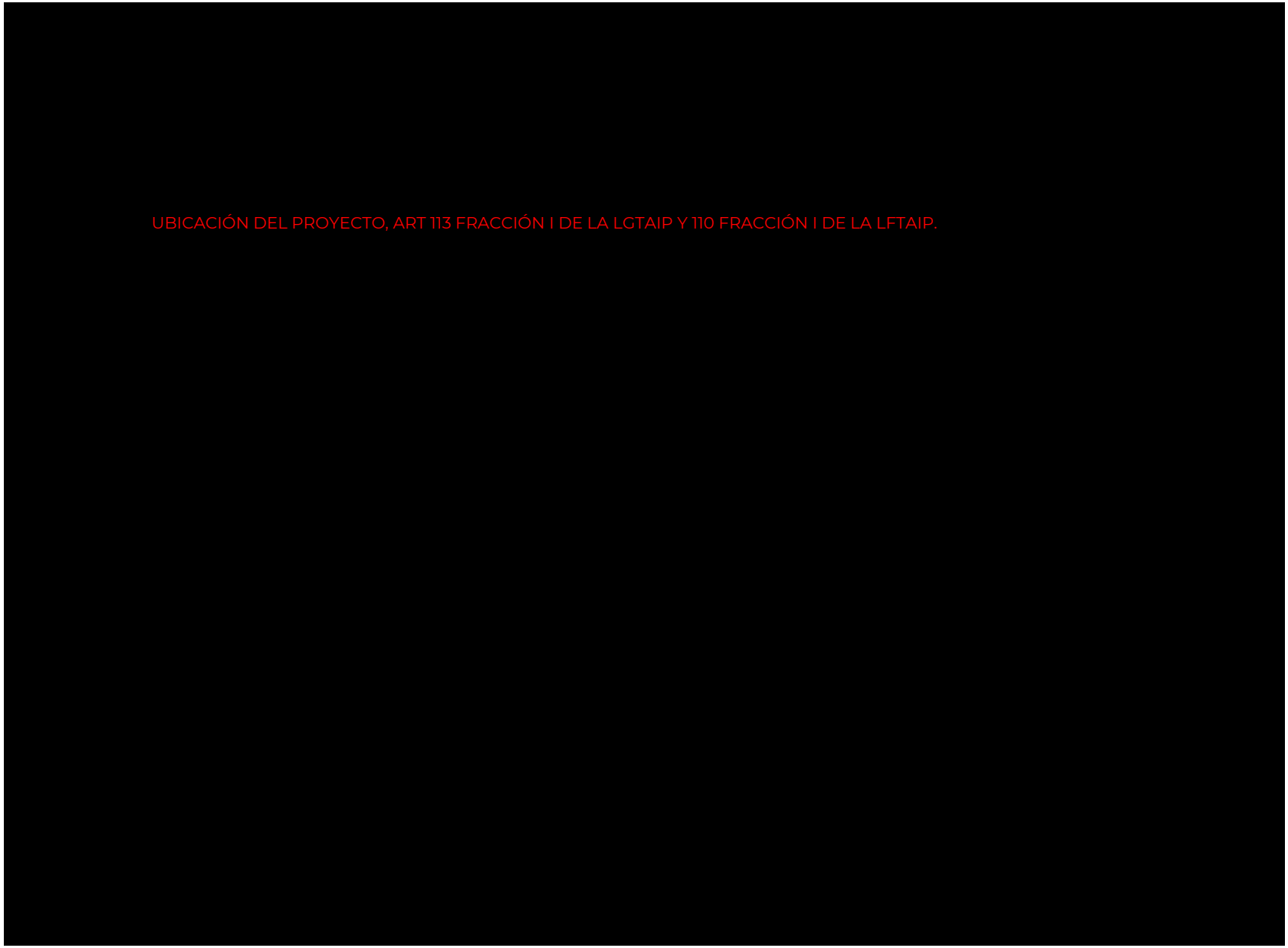

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

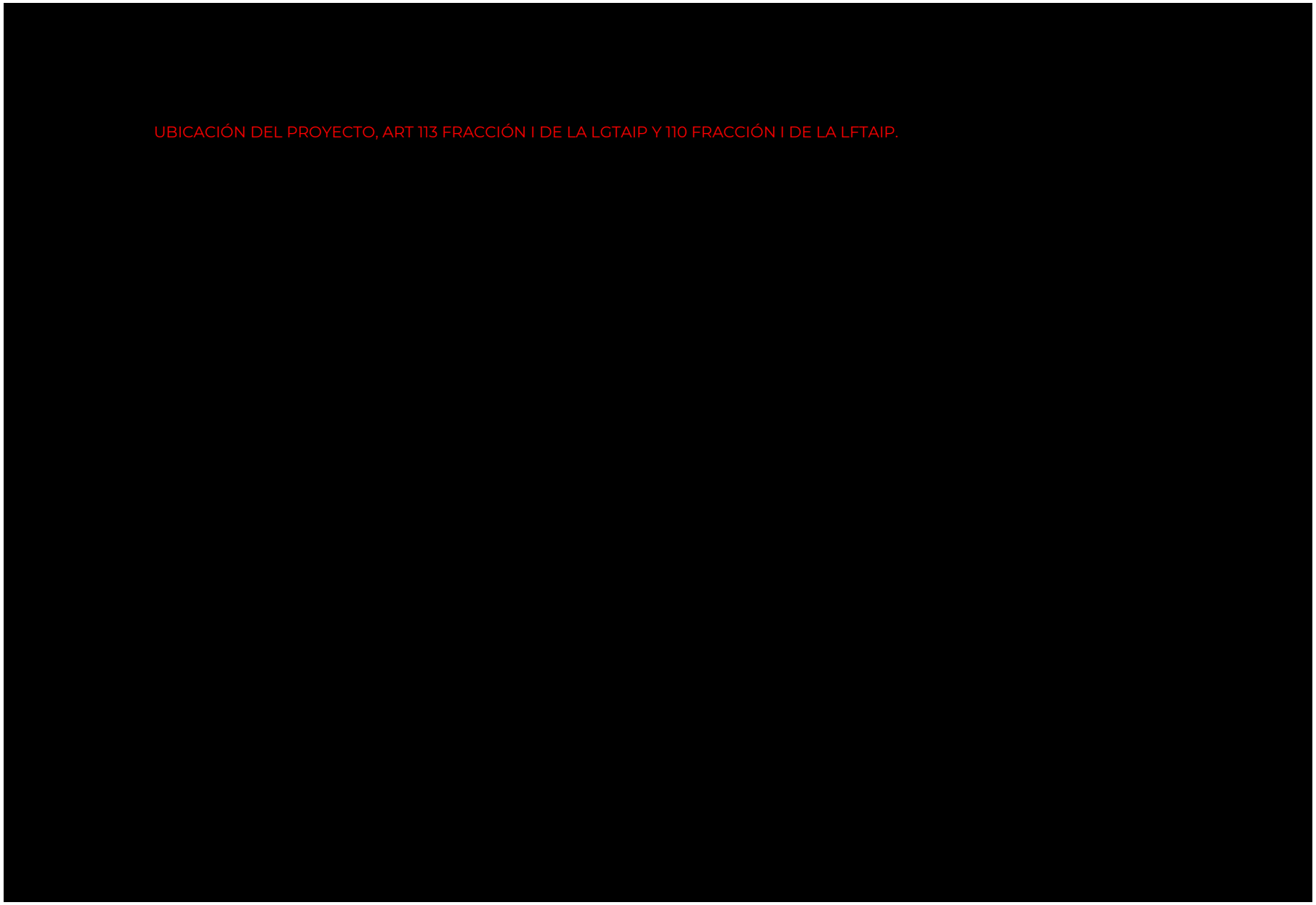

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

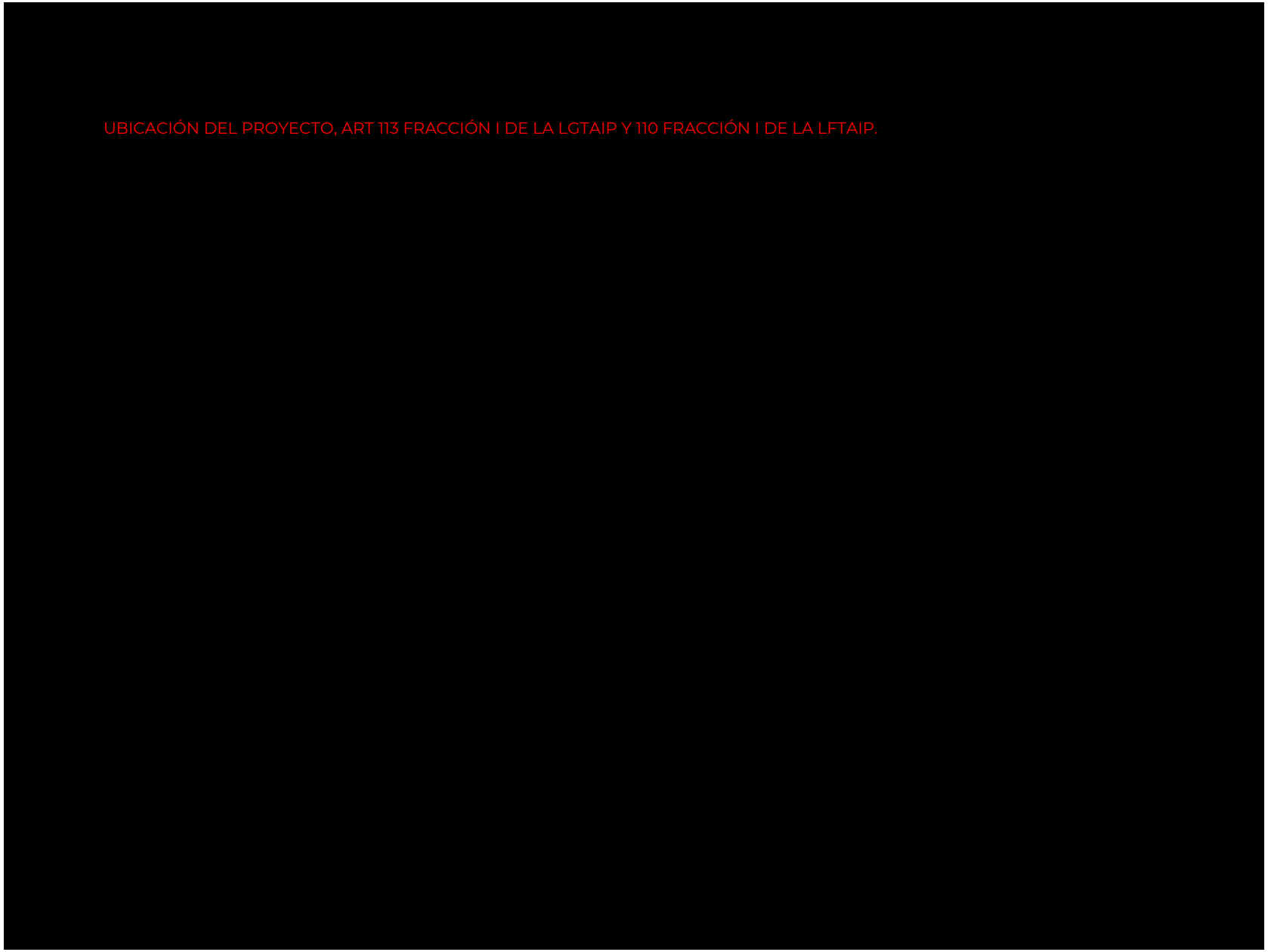

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

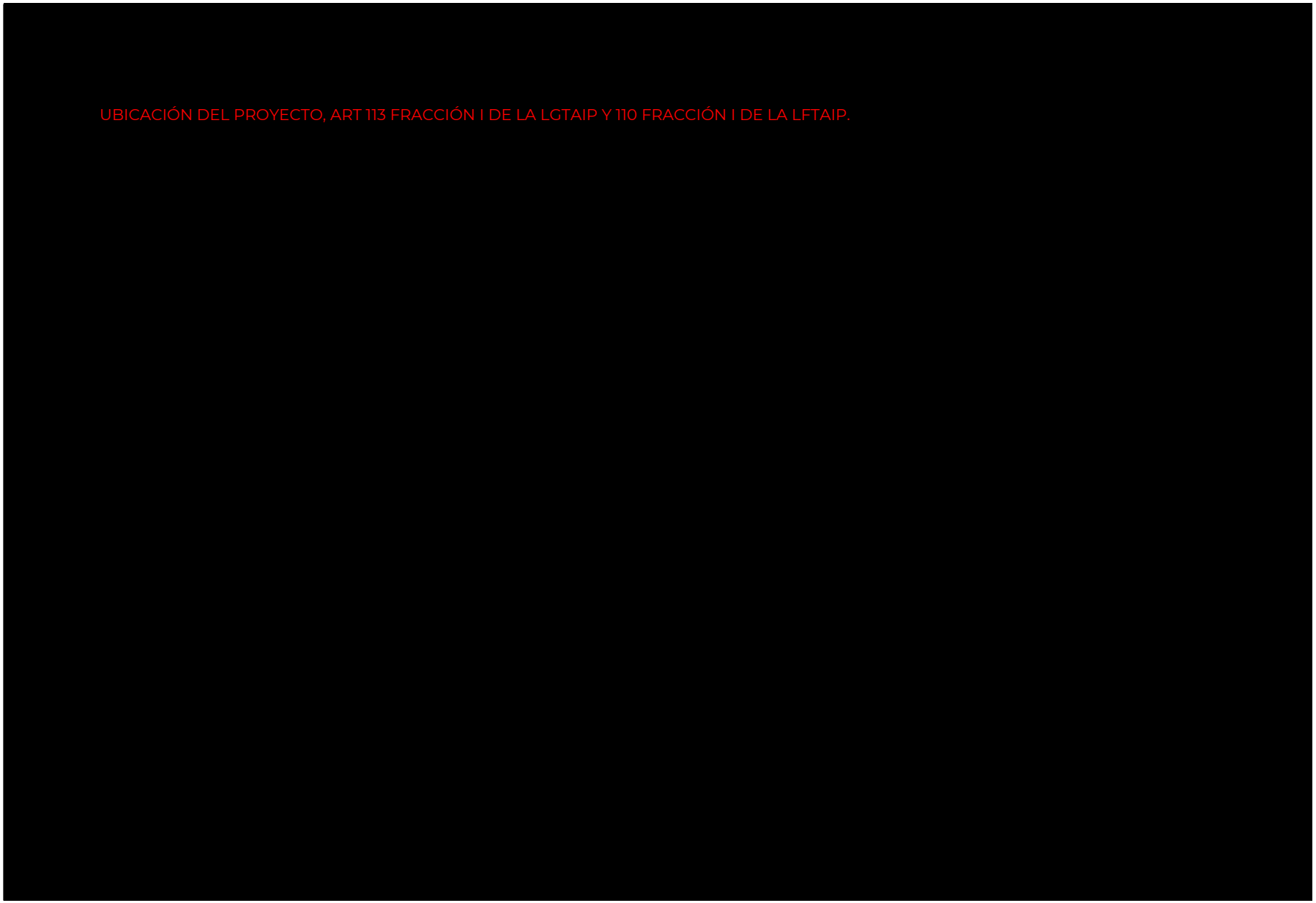

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

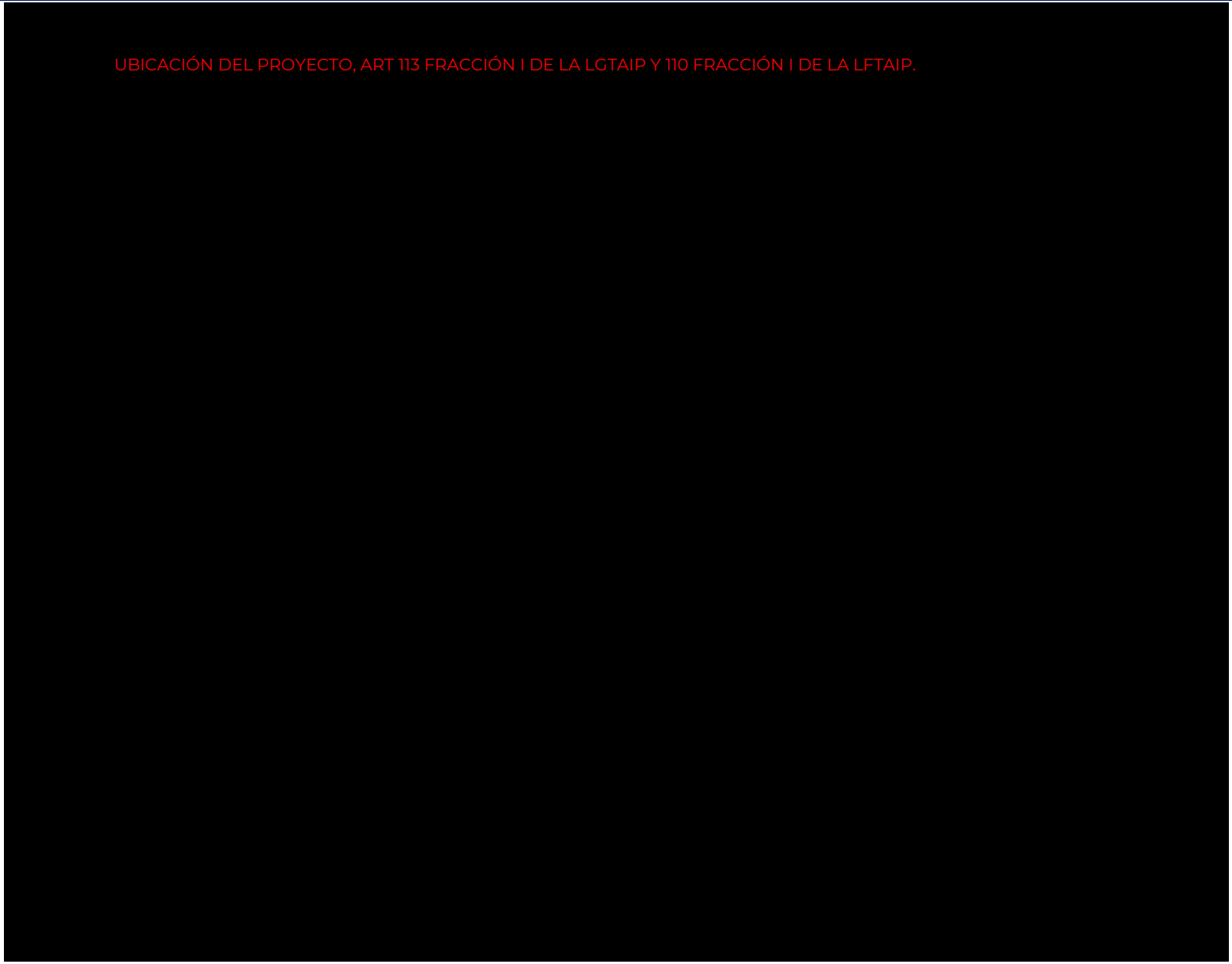

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.


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


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


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


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


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

.

En la siguiente tabla se puede observar la trayectoria completa del sistema de distribución contemplando sus dos fases:

Tabla 1.11. Trayectoria del sistema de distribución

Instalación o Usuario	Vértices	Descripción	Dirección /Ubicación	Coordenadas Geo.		Coordenadas UTM	
				Lat. N	Long. O	X	Y
Interconexión	1	Interconexión 1	Noroeste del proyecto	[redacted]			
Interconexión 2	1	Interconexión 2	Oeste				
Ducto de Interconexión 2 de 6" PE 8.81 m	A	Ducto de Interconexión 2 10".	Oeste				
	B		Norte				
	C		Sur				
Ruta J&Y Foam de 10" PE 468.10	A	Línea de polietileno de 10" que parte desde Interconexión 1 hacia el noreste hasta el punto de inflexión B donde cambia de dirección hacia el sureste hasta el punto C donde cambia de dirección hacia el noreste hasta el punto D y finalmente en dirección sureste al punto E.	Noroeste				
	B		Noreste				
	C		Sureste				
	D		Noreste				
	E		Sureste				
Ruta J&Y Foam de 6" PE 302.68	A	Desde la línea de polietileno de 10" del mismo usuario hasta el primer punto de inflexión B en dirección sureste, en la misma dirección hasta el punto C, posteriormente	Noroeste				
	B		Sureste				
	C		Sureste				

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

Instalación o Usuario	Vértices	Descripción	Dirección /Ubicación	Coordenadas Geo.		Coordenadas UTM	
				Lat. N	Long. O	X	Y
	D	cambia a dirección este hasta el punto D y cambia a dirección noreste al punto E. De igual forma continua en dirección noreste hasta el punto F y cambia de dirección al punto G al noroeste y finalmente al punto H en dirección Suroeste	Este	[redacted]			
	E		Noreste				
	F		Noreste				
	G		Noroeste				
	H		Suroeste				
EMR J&Y Foam	A	Estación de Medición y Regulación con forma Rectangular de 4.4m x 6.5m, que pertenece al usuario	Noroeste				
	B		Noreste				
	C		Suroeste				
	D		Sureste				

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

1.2.2 Procedimiento de cálculo adoptado para la determinación de diámetro y capacidad de las casetas

La capacidad de la red fue determinada bajo las siguientes consideraciones:

a. La capacidad instalada de cada uno de los usuarios actuales sin considerar factor de servicio. Esta consideración, aunque conservadora se hace por los siguientes motivos:
   - Poder absorber los picos instantáneos de los usuarios que son superiores al consumo promedio manifestado en el punto 4.3
   - Compromisos contractuales con algunos usuarios.
   - Poder absorber los planes de crecimiento de los usuarios, los usuarios no dan aviso de aumento de capacidad instalada y el tener considerados los picos de todos los clientes permite al sistema absorber el impacto de crecimiento minimizando la posibilidad de impactar el servicio a otros usuarios. Los permisos locales toman 12-18 meses por lo que el sistema debe tener flexibilidad.

b. Se estima la capacidad adicional disponible para requerimientos futuros:
   1. Se define dentro de la red una serie de puntos de consumo para determinar la capacidad adicional disponible.

c. Velocidad máxima en la red 20 m/s para ductos de acero y Polietileno.

d. Presión mínima en los nodos de las redes de Polietileno 5.6 kg/cm^2 (80 psig).

Para la determinación de los diámetros se tomaron estas consideraciones y se utilizó el modelo de Weymouth y el software Gasworks 10.0

Ecuación de Weymouth, así como del valor de eficiencia empleado en los cálculos

El empleo de los diferentes modelos de flujo de fluidos para cálculos hidráulicos en tubería de transporte de gas, de acuerdo con la diversa bibliografía, depende del tipo de servicio, de las presiones de operación y de los diámetros utilizados.

El Pipeline Rules of Thumb Handbook recomienda el uso del modelo de Weymouth en aplicaciones para sistemas de transmisión, sin embargo, menciona que también es utilizada en sistemas de distribución y recolección. Por su parte, El "PDHENGINEER.COM Course No. 0-5001, Gas Pipeline Hydraulics, E. Shashi Menon, P.E.", establece que la ecuación de Weymouth se utiliza para calcular caudales y presiones en los sistemas de distribución y recolección de gas de alta presión, para lo cual, este modelo no utiliza factor de fricción, emplea un factor de eficiencia.

Los factores de eficiencia recomendados son:

E= 0.95, para tubos nuevos de hasta 18 meses en operación (condiciones óptimas)

E= 0.92, para tubos con vida media de uso (condiciones promedio)

E= 0.85, para tubos con vida de uso prolongada (condiciones desfavorables).

Haciendo uso del software Gas Works con el modelo de flujo de fluidos Weymouth se realizó la corrida hidráulica del Sistema encontrándose los siguientes resultados:

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

$$Donde, \quad \Delta P = P_1{}^2 - P_2{}^2$$

El espesor está basado en la fórmula incluida en la NOM-003-ASEA-2016 para tubería de PE. Se anexa memoria de cálculo.

$$P = 2Sh \frac{1}{(SDR - 1)} (0.32)$$

Los cálculos hidráulicos se hicieron utilizando la ecuación del Modelo de Flujo de Fluidos de Weymouth.

De acuerdo con lo establecido en NOM-003-ASEA-2016 5.1.2.3, el diseño cumple con:

a) La Presión de diseño no debe exceder la Presión manométrica de 689 kPa;
b) No se debe usar tubería de polietileno cuando la temperatura de operación del Gas sea menor de 244.15 K (-29 °C), o mayor que la temperatura a la cual se determinó el valor de la Sh que se aplicó en la fórmula del inciso 5.1.2.2 para calcular la Presión de diseño, y
c) El espesor de pared de la tubería de polietileno no puede ser, bajo ninguna circunstancia, menor de 1.57 mm.Criterios

Tabla 1.12. Sistemas de diseño

Elemento	Criterios
Ducto de distribución	• Presión mínima de operación 80 psig • Velocidad 20 m/s
EMR de Usuario	• Presión mínima de llegada a la EMR • Velocidad de 20 m/s • Presión de entrega de la EMR

Tabla 1.13. Hojas de diseño de Tubería 6" de Polietileno

INGENIERIA

HOJA DE DISEÑO (TUBERIA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO)

SECCION DE BAJA PRESION (TUBERIA POLIETILENO)		Ducto		
Nombre del Sistema:	Consumidora Industrial Otay, S. de R.L. de C.V.		Fecha:	03-jun-20
Número del Sistema:	DIS-002-CIO-Valle Bonito		Caso	3
Presión de Diseño de la Línea:	689.0 kPa		Diámetro de tubería (mm):	152.4
Calculó:	ALTA		Localización de Clase:	3

Rev.	Descripcion	Fecha:	Revisado por:	Verificado por:
0	Diseño inicial	03-jun-20	ALTA	CER

LOCALIZACION DE CLASE DE LA TUBERIA:		3				
DESCRIPCION	ABRV.	VALOR	UNIDADES			
Máxima Presión de Operación	P	706	kPa			
Diámetro Nominal	D.N.	152.4	mm			
Diámetro Externo Nominal	D	168.275	mm	MOP=	689	kPa
Espesor de Pared Nominal	t	15.2908	mm			
Radio Dimensional (9.3, 11,13.5)	DR	11				
Temperatura	T	313.98	°K			
SMYS (Límite de Cedencia)	S	11,032	kPa			
FORMULA:	P	=	2St / D-t	x 0.32	B31.8 p. 842.32	

MAXIMA PRESION DE OPERACION - EQUIPO,VALVULAS Y ACCESORIOS			
LOCALIZACION DE CLASE CASETAS:	3		
Dado que los accesorios y válvulas estan hechos con las mismas especificaciones de material que la tubería, tendrán el mismo espesor de pared y MAOP			
MOP Válvulas y Accesorios	=	689	kPa

PRESION DE PRUEBA					
Mínima Presión de Prueba	=	1,034	kPa	1.5	Veces la MOP
Máxima Presión de Prueba	=	-	kPa	-	Veces la Presión de Diseño
Presión de prueba seleccionada	=	1,034	kPa	(Tubería)	B31.8 p. 842.32
		-		-	

MAXIMA PRESION PERMISIBLE DE OPERACIÓN:	689 kPa	B31.8 p. 842.32
(Para la red de polietileno)		

Tabla 1.14. Hojas de diseño de Tubería 10" de Polietileno

INGENIERIA

HOJA DE DISEÑO (TUBERIA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO)

SECCION DE BAJA PRESION (TUBERIA POLIETILENO)			Ducto		
Nombre del Sistema:	Consumidora Industrial Otay, S. de R.L. de C.V.			Fecha:	03-jun-20
Número del Sistema:	DIS-002-CIO-Valle Redondo			Caso	3
Presión de Diseño de la Línea:	689.0	kPa		Diámetro de tubería (mm):	254
Calculó:	ALTA			Localización de Clase:	3

Rev.	Descripcion	Fecha:	Revisado por:	Verificado por:
0	Diseño Inicial	03-jun-20	ALTA	CER

LOCALIZACION DE CLASE DE LA TUBERIA: 3

DESCRIPCION	ABRV.	VALOR	UNIDADES			
Máxima Presión de Operación	P	**706**	kPa			
Diámetro Nominal	D.N.	254	mm			
Diámetro Externo Nominal	D	273.05	mm	**MOP=**	**689**	**kPa**
Espesor de Pared Nominal	t	24.8158	mm			
Radio Dimensional (9.3, 11,13.5)	DR	11				
Temperatura	T	313.98	°K			
SMYS (Límite de Cedencia)	S	11,032	kPa			

FORMULA: $P = \frac{2St}{D-t}$ x 0.32 — B31.8 p. 842.32

MAXIMA PRESION DE OPERACION - EQUIPO,VALVULAS Y ACCESORIOS

LOCALIZACION DE CLASE CASETAS: 3

Dado que los accesorios y válvulas estan hechos con las mismas especificaciones de material que la tubería, tendrán el mismo espesor de pared y MAOP

MOP Válvulas y Accesorios = **689** kPa

PRESION DE PRUEBA

Mínima Presión de Prueba	=	1,034	kPa	**1.5**	Veces la MOP
Máxima Presión de Prueba	=	-	kPa	-	Veces la Presión de Diseño
Presión de prueba seleccionada	=	**1,034**	kPa	**(Tubería)**	B31.8 p. 842.32

MAXIMA PRESION PERMISIBLE DE OPERACIÓN: 689 kPa B31.8 p. 842.32
(Para la red de polietileno)

Tabla 1.15. Hojas de diseño de Tubería a Caseta de usuario J&Y Foam de 3" de Acero al carbón

INGENIERIA

HOJA DE DISEÑO (TUBERIA Y ACCESORIOS)

Caseta de Usuario	**J&Y FOAM**		
Nombre del Sistema:	**CONSUMIDORA INDUSTRIAL OTAY, S. de R.L. de C.V.**	Fecha:	**13-may-20**
Número del Sistema:	**DIS-002-CIO-VALLE BONITO**	Caso	**0**
Presión de Diseño de la Línea:	**689** kPa	Diámetro de tubería (mm):	**76.2**
Calculó:	**LICC**	Localización de Clase:	**3**

Rev.	Descripcion	Fecha:	Revisado por:	Verificado por:
0	Diseño Inicial	13-may-20	LICC	ALTA

PRESION MAXIMA DE OPERACIÓN - TUBERIA

LOCALIZACION DE CLASE DE LA TUBERIA: **3**

DESCRIPCION	ABRV.	VALOR	UNIDADES
Máxima Presión de Operación	P	**14,893**	**kPa**
Diámetro Nominal	D.N.	76.2	mm
Diámetro Externo Nominal	D	88.9	mm
Espesor de Pared Nominal	t	5.4864	mm
Grado de Tubería (B, X42,X46, X52)		B	
SMYS	S	241,325	kPa
Factor de Unión Longitudinal	E	1	
Factor de Temperatura	T	1	
Localización de Clase (1, 2, 3 or 4)		3	
Factor de Diseño	F	0.5	

FORMULA> **P** = **2StFET / D**

PRESION MAXIMA DE OPERACION - CASETAS

LOCALIZACION DE CLASE CASETAS: **3**

Diseños y Accesorios estándar:

					Equivalen a:	
Bridas ANSI (150, 300, o 600):	150	MWP =	1,965.08	kPa	285	psi
Válvulas ANSI (150, 300, 600):	150	MWP =	1,965.08	kPa	285	psi
Medidor		MWP =	1,206.63	kPa	175	psi

Tubería y Accesorios Soldables

DESCRIPCION	Tamaño mm	Grado	SMYS kPa	Espesor de Pared* mm	Presión de Cedencia kPa	Presión de Diseño kPa
Codo	76.2	WPB	241,325	5.486	29,786	14,893
Reductor	76.2	WPB	241,325	5.486	29,786	14,893
Tee	76.2	WPB	241,325	5.486	29,786	14,893

MOP Válvulas y Accesorios = **1,207** kPa

PRESION DE PRUEBA

Mínima Presión de Prueba	=	1,809.94	kPa	1.5 Veces la presión de Diseño
Máxima Presión de Prueba	=	2,947.61	kPa	Prueba sin medidor
Presión de Prueba Seleccionada	=	1,809.94	kPa	

Máxima Presión Permisible de Operación: **1,207 kPa**
Caseta del usuario

Máxima Presión Permisible de Operación para todo el Sistema: **689 kPa**

Tabla 1.16. Hojas de diseño de Tubería a Caseta de usuario J&Y Foam de 4" de Acero al carbón

INGENIERIA

HOJA DE DISEÑO (TUBERIA Y ACCESORIOS)

Caseta de Usuario	**J&Y FOAM**		
Nombre del Sistema:	**CONSUMIDORA INDUSTRIAL OTAY, S. de R.L. de C.V.**	Fecha:	**13-may-20**
Número del Sistema:	**DIS-002-CIO-VALLE BONITO**	Caso	**0**
Presión de Diseño de la Línea:	**689** kPa	Diámetro de tubería (mm):	**101.6**
Calculó:	**LICC**	Localización de Clase:	**3**

Rev.	Descripcion	Fecha:	Revisado por:	Verificado por:
0	Diseño Inicial	13-may-20	LICC	ALTA

PRESION MAXIMA DE OPERACIÓN - TUBERIA

LOCALIZACION DE CLASE DE LA TUBERIA: **3**

DESCRIPCION	ABRV.	VALOR	UNIDADES
Máxima Presión de Operación	P	**12,710**	**kPa**
Diámetro Nominal	D.N.	101.6	mm
Diámetro Externo Nominal	D	114.3	mm
Espesor de Pared Nominal	t	6.0198	mm
Grado de Tubería (B, X42,X46, X52)		B	
SMYS	S	241,325	kPa
Factor de Unión Longitudinal	E	1	
Factor de Temperatura	T	1	
Localización de Clase (1, 2, 3 or 4)		3	
Factor de Diseño	F	0.5	

FORMULA> **P** = $\frac{\text{2StFET}}{\text{D}}$

PRESION MAXIMA DE OPERACION - CASETAS

LOCALIZACION DE CLASE CASETAS: **3**

Diseños y Accesorios estándar:

					Equivalen a:	
Bridas ANSI (150, 300, o 600):	150	MWP =	1,965.08	kPa	285	psi
Válvulas ANSI (150, 300, 600):	150	MWP =	1,965.08	kPa	285	psi
Medidor		MWP =	1,206.63	kPa	175	psi

Tubería y Accesorios Soldables

DESCRIPCION	Tamaño mm	Grado	SMYS kPa	Espesor de Pared* mm	Presión de Cedencia kPa	Presión de Diseño kPa
Codo	101.6	WPB	241,325	6.020	25,420	12,710
Reductor	101.6	WPB	241,325	6.020	25,420	12,710
Tee	101.6	WPB	241,325	6.020	25,420	12,710

MOP Válvulas y Accesorios = **1,207** kPa

PRESION DE PRUEBA

Mínima Presión de Prueba	=	1,809.94	kPa	1.5	Veces la presión de Diseño
Máxima Presión de Prueba	=	2,947.61	kPa		Prueba sin medidor
Presión de Prueba Seleccionada	=	1,809.94	kPa		

Máxima Presión Permisible de Operación: **1,207 kPa**
Caseta del usuario

Máxima Presión Permisible de Operación para todo el Sistema: **689 kPa**

1.2.3 Válvulas de seccionamiento

Estándar de instalación

Las válvulas de cierre rápido, herméticas y con extremos unidos por Termofusión o electrofusión. La ubicación de las válvulas de seccionamiento se puede observar en el plano topográfico del sistema.

En forma general se instalan válvulas:

a. La raíz de cada ramal, las válvulas se instalan en las banquetas donde pueden ser actuadas con facilidad
b. En la acometida de servicio de cada usuario, que puede ser operada desde fuera del predio del usuario
c. Antes y después de cruces de carreteras, autopistas, vías de ferrocarril, ríos y canales[5]

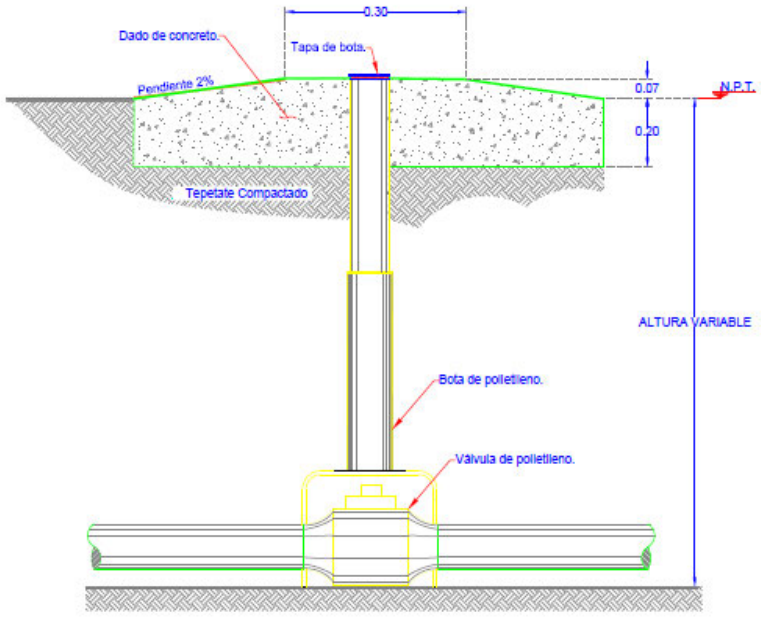


Figura 1.15. Esquema de colocación de válvula de seccionamiento

La ubicación de las válvulas de seccionamiento se puede observar en los planos topográficos. La ubicación estimada de las válvulas es la siguiente y sobre el ducto troncal (no vienen señaladas las de seccionamiento a la entrada de cada cliente):

[5] Esto solo se cumple en los diseños/construcción posterior a la entrada en vigor de la NOM-003-ASEA-2016

Tabla 1.17. Válvulas de seccionamiento del sistema de distribución

Coordenadas						
Sección	Diámetro	Kilometraje del ducto	X	Y	Longitud (°)	Latitud (°)
Ducto hacia J&Y Foam	Válvula 10" DN PE	0+449.62	[redacted]			
	Válvula 10" DN PE	0+468.10				
	Válvula 6" DN PE	0+569.08				
	Válvula 6" DN PE	0+763.21				

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

1.2.4 Protección catódica

El Gasoducto de acero está protegido por de un sistema de protección catódica a base de ánodos de sacrificio.

El sistema de distribución de polietileno no requiere de protección catódica. Sin embargo, se instala un ánodo de sacrificio y una toma de potencial en la garza de entrada a la caseta de cada usuario para proteger y monitorear el segmento de tubería de acero que queda enterrado. La caseta queda aislada por medio de juntas micarta.

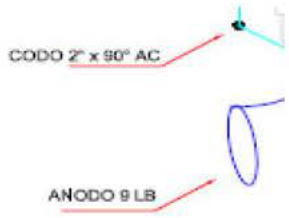


Figura 1.16. Esquema de Instalación de Sistema de Protección Catódica

1.2.5 Información de la interconexión

Tabla 1.18. Información de la Interconexión

Presión de operación de la interconexión	100 psig (7.03 kg/cm^2)
Máxima presión de operación permisible del ducto de Interconexión (Red de PE)	100psig (7.03kg/cm^2)

1.2.6 Información de la Estación de medición y regulación del usuario.

Tabla 1.19. Información de la ERM de J&Y Foam

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO:	J&Y Foam
Medidor de Flujo Rotatorio	Roots 11M175 150# ANSI RF
Filtro de gas seco	Modelo "Y" No. 782 2" ANSI 150# RF
Regulador de presión	Modelo= EZR 2"x1"ANSI 150 Trim 100% Piloto PRX-120 Spring 10-40 PSIG Psal= 206.85 kPa (30PSIG)
Válvula de seguridad	Pajuste= 276 kPa (40 PSIG) Diam entrada= 3" Orificio= "L" Diam salida= 4" Bridada

A continuación, se presenta el cálculo del diseño de la EMR del usuario J&Y Foam

Tabla 1.20. Hojas de cálculo del diseño mecánico de la ERM de J&Y Foam

INGENIERIA
DISEÑO MECÁNICO

CONSUMIDORA INDUSTRIAL OTAY, S. DE R.L. DE C.V.

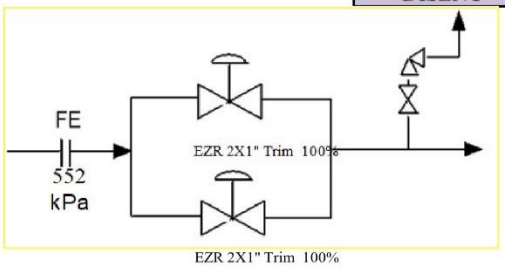
Nombre del Proyecto:	**J&Y FOAM**		Fecha:	**12-may-20**
Calculó:	**LICC**		Revisó:	**ALTA**
Sistema No.:	**DIS-002-CIO-VALLE BONITO**		Revisión No.:	**0**
Rev.	**Descripcion**	**Fecha:**	**Por:**	**Verificó:**
0	Diseño inicial	12-may-20	LICC	ALTA

CASETA DE MEDICION/REGULACION EN: **DTI-DIS-002-CIO-VALLE BONITO-J&Y FOAM**

I. DATOS

Dibujo Referencia>	DTI-DIS-002-CIO-VALLE BONITO-J&Y FOAM	
PEntrada (normal)>	552	kPa
PEntrada (mAOP)>	689	kPa
P_{Salida}>	206.85	kPa
Regulador Principal>	EZR 2X1" Trim 100%	
Tamaño (in)>	2	
Tamaño (mm)>	50.8	
Regulador Respaldo>	EZR 2X1" Trim 100%	
Tamaño (in)>	2	
Tamaño (mm)>	50.8	

Consumos (m3/día)	
Año	**Volumen**
DISEÑO	36,335



276 kPa

206.85 kPa

DIAGRAMA 1

II. CALCULOS

MEDICION (Elemento Primario)

Conclusion: Un medidor Roots **G250** será **suficiente** para medir el 100% del consumo estimado del sistema, ya que su capacidad máxima de **2,577** m3/Hr. es mayor al volumen máximo estimado de **1,513.95** m3/Hr.

Capacidad de uso: 59%

REGULACION

B) REGULADORES Y VALVULAS DE ALIVIO

B.1)REGULADOR PRINCIPAL

Como vemos en el Diagrama 1, pag 1, estamos usando un **EZR 2X1" Trim 100%** como regulador principal.
Como se indica en el **Bulletin 71.2_EMERSON** tenemos las siguientes especificaciones:

Capacidad

$P_{Entrada}$>	**689 kPa**
P_{Salida}>	**206.85 kPa**
Cuerpo de la válvula:	**50.8 mm**
Rango de Piloto>	**PRX 120 23-44 psig**
	Trim 100%
*Datos obtenidos de:	**Bulletin 71.2_EMERSON**

Regulador:	2,241.6 m3/Hr.
Capacidad*:	53,799.6 m3/Día

Capacidad de uso: 73%

Nota> Con valores de consumo y presiones de entrada y salida, seleccione el orificio

B.2) REGULADOR DE RESPALDO- (BACKUP) MISMA SELECCIÓN

INGENIERIA
DISEÑO MECÁNICO

CONSUMIDORA INDUSTRIAL OTAY, S. DE R.L. DE C.V.

Nombre del Proyecto:	**J&Y FOAM**		Fecha:	**12-may-20**
Calculó:	**LICC**		Revisó:	**ALTA**
Sistema No.:	**DIS-002-CIO-VALLE BONITO**		Revisión No.:	**0**
Rev.	**Descripcion**	**Fecha:**	**Por:**	**Verificó:**
0	Diseño inicial	12-may-20	LICC	ALTA

VALVULA DE ALIVIO

B.3) VALVULA DE ALIVIO

Considerando una MAOP 689 kPa

Formula Flujo>	$Q=P_{abs}C_g(1.29)$			
Pabs>	**790.37**	**kPa (abs)**		
Tamaño del cuerpo>	**2**	**in**		
Orificio o Restrictor>	**100%**			
Condición Válvula>	**Completamente abierta al 100%**		entonces:	
Cg* >	**667**			
	Q =	2,792.97	m3/Hr.	67,031 m3/Día

*Datos obtenidos de: **Bulletin 71.2_EMERSON**

La capacidad del regulador es suficiente para satisfacer las necesidades del cliente

Las Condiciones de servicio para la válvula de alivio son:

PSV-01

Presión de Ajuste P1>	**276**	kPa	Area requerida=	818.461	mm^2
Flujo de Gas>	46.55	m3/min	Tipo valvula>	**K**	
Temperatura >	60	°F	Area elegida>	**1338**	mm^2
	288.76	°K	**3" ANSI 150 X K X 4" ANSI 150**		
Gravedad especifica>	0.6				
Z >	1.0				
C1 >	346.0				
K>	1.0				
kb >	1.0				

VELOCIDAD EN TUBERIA

B.4) VELOCIDAD DEL GAS CORRIENTE ARRIBA DEL REGULADOR

Formulas>	Velocidad	**S=Qentrada / Area**
	Volumen actual	**Qactual=(PStd*Ventrada)/Pentrada$_{(abs)}$**

Qstd $_{maxima}$=	**36,335**	m3/Día	**Vsalida=**	5,640.79	m3/Día
Pentrada$_{(man)}$=	**551.6**	kPa		0.07	m3/seg
Diametro del tubo>	**3**	in	**S=**	**13.76**	**m/seg**
Diametro interno>	**0.078**	m			
Area>	**0.005**	m2			

B.4) VELOCIDAD DEL GAS CORRIENTE ABAJO DEL REGULADOR

Formulas>	Velocidad	**S=Qentrada / Area**
	Volumen actual	**Qactual=(PStd*Ventrada)/Pentrada$_{(abs)}$**

Qstd $_{maxima}$=	**36,335**	m3/Día	**Vsalida=**	11,950.41	m3/Día
Pentrada$_{(man)}$=	**206.85**	kPa		0.14	m3/seg
Diametro del tubo>	**4**	in	**S=**	**16.95**	**m/seg**
Diametro interno>	**0.102**	m			
Area>	**0.002**	m2			

1.2.8 Especificaciones de la tubería

Especificaciones de la tubería a utilizar para llevar a cabo el desarrollo del sistema

Tabla 1.21. Especificaciones de la Tubería por construir

Nombre o segmento	Origen (km)	Destino (km)	Coordenadas UTM				Espesor (in)	Diámetro (in)	Presión de prueba hidrostática (psig)	Especificación del ducto	Código de diseño	Presión de diseño y de operación (kg/cm²)		
			Inicio		Fin									
			X	Y	X	Y						Min	Normal	Max
Ductode Interconexión1 10" PE	0+000	0+008.81	[redacted]				0.188	10	150	Polietileno PE-4710-SDR-11	ASME B 31.8 p. 842.32		90	100
Ruta J&Y Foam 10" PE	0+000	0+468.10					0.188	10	150	Polietileno PE-4710-SDR-11	ASME B 31.8 p. 842.32		90	100
Ruta J&Y Foam 6" PE	0+000	0+302.68					0.977	6	150	Polietileno PE-4710-SDR-11	ASME B 31.8 p. 842.32		90	100
Ducto J&Y Foam 3" AC	0+000	0+004					0.210	3	262.5	Acero al carbón ASTM-A-53-B	ASME B 31.8		90	175

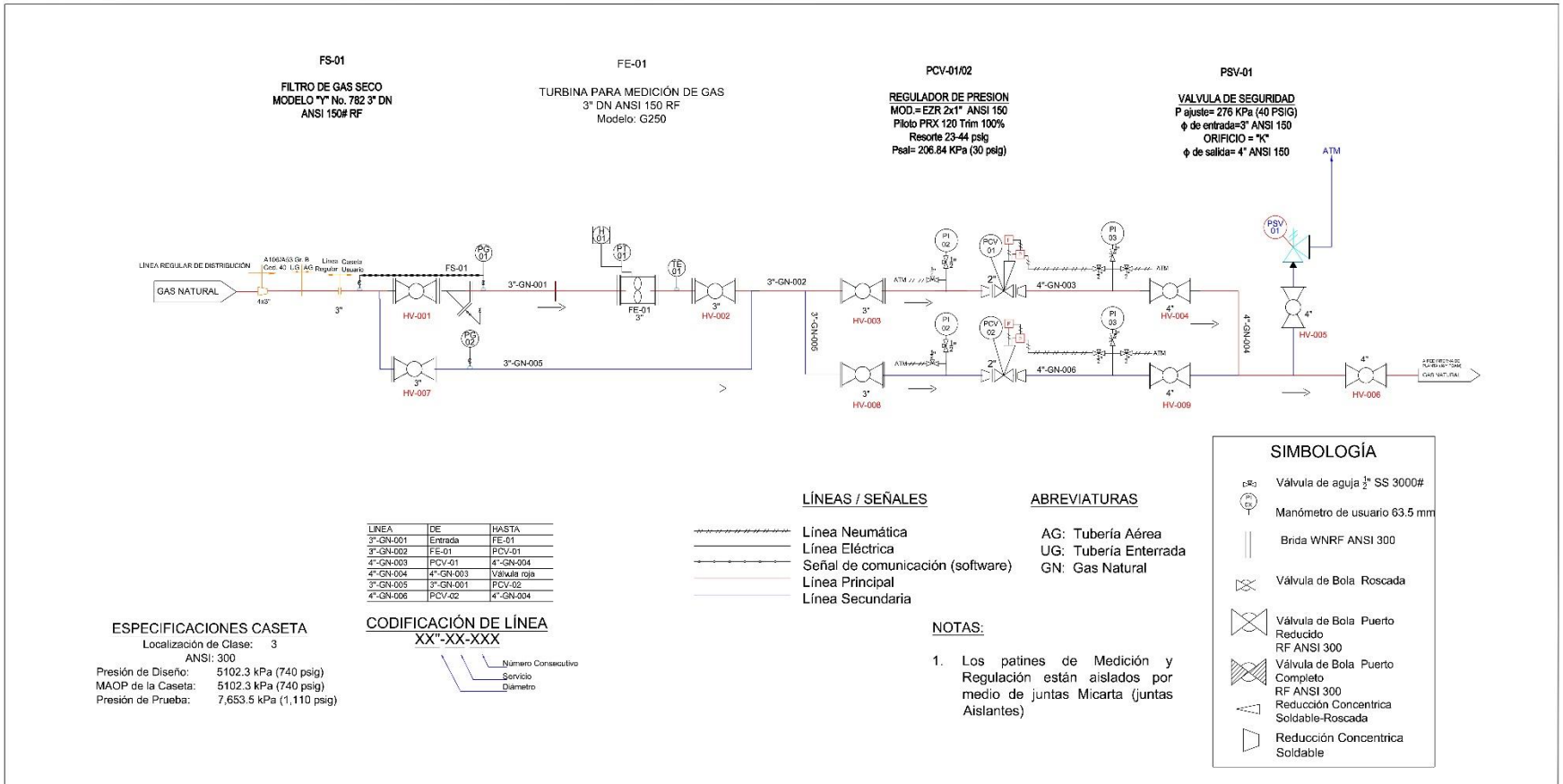
COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

1.2.9 Características de la instrumentación y control

Para el desarrollo del proyecto se cuenta con los siguientes Diagramas de Tubería e Instrumentación:

Tabla 1.22. Características de instrumentación

IDENTIFICACIÓN	NOMBRE
FSCI 7.3.4 DTI J&Y FOAM	Estación de Medición y Regulación de J&Y Foam



Rev	Descripción	Fecha	Dibujado por	Aprobado por:
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
0	Elaboración Inicial	15/05/2020	LICC	ALTA

ESTE TRABAJO INCLUYENDO EL MATERIAL PATENTADO O PATENTABLE QUE APARECE EN EL, CONTIENE INFORMACIÓN CONFIDENCIAL DE LA COMPAÑÍA Y SU USO ESTA CONDICIONADO A QUE EL USUARIO ACEPTE NO COPIARLO TOTAL O PARCIALMENTE Y NO EMPLEAR ESTE, NI EL MATERIAL DESCRITO EN EL, PARA OTRO PROPOSITO QUE EL PERMITIDO ESPECIFICAMENTE POR CIO Y SUS SUBSIDIARIAS

Proyectos Ingeniería

Consumidora Industrial Otay, S. de R.L. de C.V.

Caseta de Medición y Regulación de Gas Natural

Sistema: DIS-002-CIO-VALLE BONITO | Usuario: J&Y FOAM

Dirección: Parque Valle Bonito, Tijuana, Baja California

FSCI 7.3.4 Diagrama de tubería e Instrumentación de la Estación de Medición y Regulación de usuario

ESC: ∞ ACOT. EN ∞

DIS-002-CIO-VALLE BONITO-J&Y FOAM | FSCI 7.3.4

Figura 1.27. DTI del usuario J&Y Foam

1.3 Anexos

- Anexo 1.01. Autorizaciones
- Anexo 1.02. Planos Generales
- Anexo 1.03. Planos de Instalaciones
- Anexo 1.04. Hojas de Diseño
- Anexo 1.05. Diagramas de Tubería e Instrumentación
- Anexo 1.06. Planos Topográficos
- Anexo 1.07. Diagrama de Flujo
- Anexo 1.08. Memoria Técnico Descriptiva
- Anexo 1.09. Programas de Ordenamiento Ecológico
- Anexo 1.10. Corrida Hidráulica
- Anexo 1.11. Planos Mecánicos

CAPITULO 2

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO

CONTENIDO

2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO 3
Naturaleza del proyecto 3
Especificaciones de tubería 5
Filosofía de operación 6
Trayectoria del ducto 12
Fase Prospecta 12
Válvulas de seccionamiento 25
Protección Catódica 26
Consumo Esperado 26
Sustancias Peligrosas 27
Cálculo de empaque 27

2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO

Naturaleza del proyecto

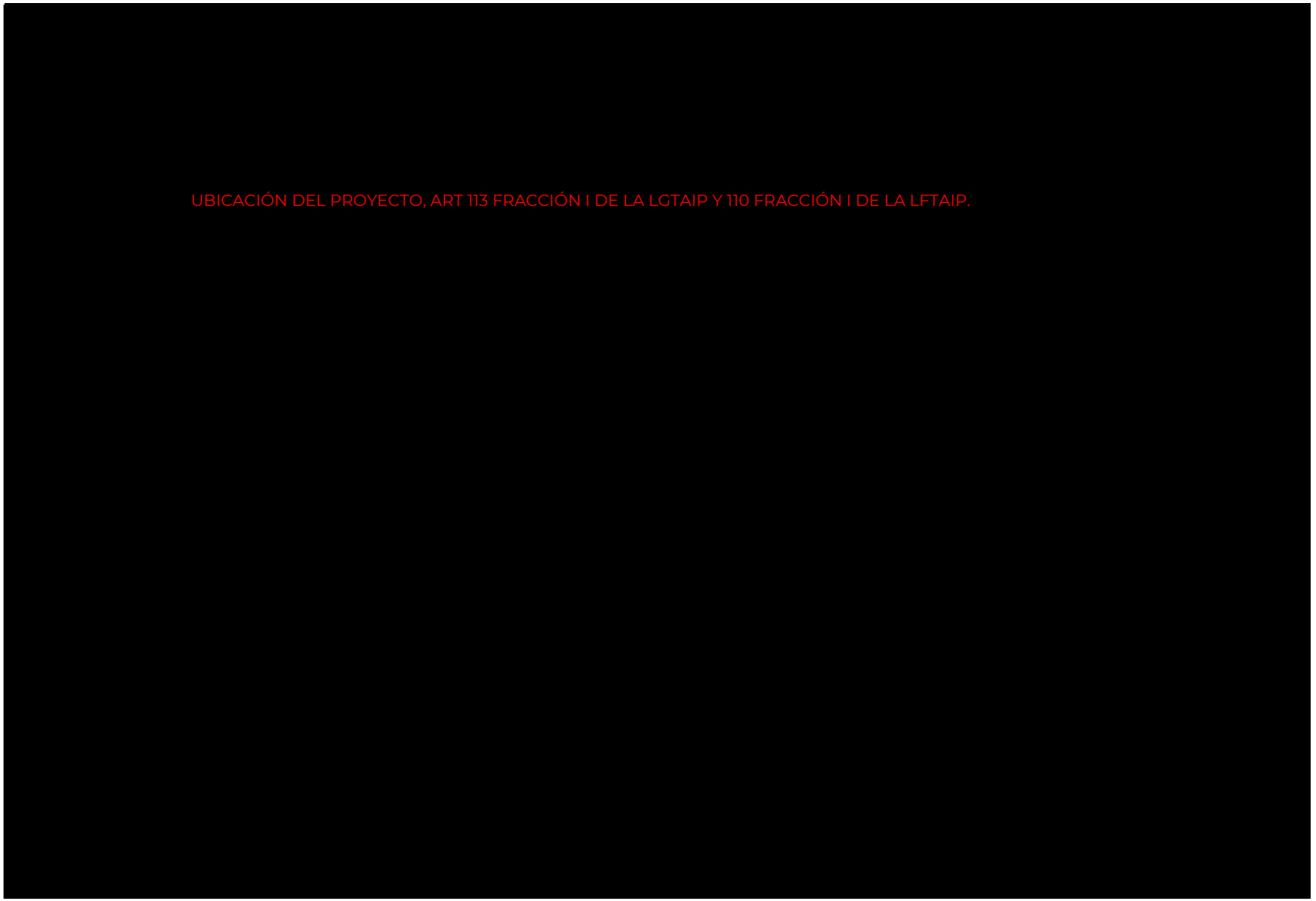
La empresa **CONSUMIDORA INDUSTRIAL OTAY, S. de R.L. de C.V.**, tiene como objetivo obtener la autorización para la de Distribución de Gas Natural correspondiente al proyecto **CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM**, ubicado en el Municipio de Tijuana , Baja California.

El proyecto trata de una ampliación del sistema de Distribución con una longitud adicional de 783.59 metros y aumento en el consumo pico de diseño, motivo por el cual esta modificación se somete a evaluación de impacto ambiental; debido a que el crecimiento proyectado abarcará una mayor superficie y cambio en las condiciones de operación originalmente presentadas y autorizadas.

El motivo de la solicitud es obtener la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental para la incorporación de la empresa J&Y Foam, de un cambio de tubería de 6" PE a 10" PE y la modificación de la EMR de interconexión para cumplir con la demanda, se ha hecho necesario incluir una ampliación al Sistema de distribución de gas natural del cual se abastece y es propiedad de Consumidora Industrial Otay, mismo que se encuentra construido y operando. Dicha solicitud consta de lo siguiente:

- Construcción de dos ductos de 6" y 10" de Polietileno tipo PE 4710 SDR-11 con una longitud de 470 m y 304.58 m respectivamente
- Ducto de Interconexión 2 de 6" PE de 8.81 metros
- Construcción de una estación de regulación y medición del usuario J&Y Foam

El proyecto "CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM"" consistirá en un sistema de distribución de gas natural a través de una red de ductos de PE con especificación PE 4710 SDR 11 de 10" (25.4 cm) y de 6" (15.24 cm). El Sistema de distribución tendrá una longitud total de 785.49 metros encontrándose totalmente dentro de los límites de la zona industrial del municipio de Tijuana. Contando con una capacidad de diseño de 1,283.13 MCFD.


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

Especificaciones de tubería

Se tiene considerado, la construcción de 1 ducto de interconexión de 10" PE PE 4710 SDR 11 de 8.8103 metros, dos ductos de 6" y 10" de Polietileno tipo PE 4710 SDR-11 con una longitud de 468.10 m y 304.58 m respectivamente, así como la Construcción de una estación de regulación y medición del usuario J&Y Foam y sus respectivas válvulas de seccionamiento.

Tabla II.01. Empresas a las que se les suministrará Gas Natural

Usuario	Nombre completo de la empresa	Actividad principal	Estatus
1	J&Y FOAM, S.A. DE C.V	Fabricación de espumas y productos de uretano.	Diseño / Permiso

Especificación de tubería

Tabla II.02. Especificaciones de la tubería para la ampliación del Sistema

Especificación de Tubería	Longitud	Diámetro Nominal		Diámetro Exterior		Espesor	
	m	mm	in	mm	in	mm	in
Polietileno PE-4710 SDR-11	476.9103	254	10	273.05	10.75	24.81	0.977
	304.58	152.4	6	168.27	6.625	15.29	0.602
ASTM-A-53-B	4	76.2	3	88.9	3.5	5.33	0.210

Tabla II.03. Presión requerida por los usuarios

USUARIOS	PRESIÓN REQUERIDA
J&Y Foam	30 psig

Se seleccionará el equipo de Medición y regulación adecuado para la EMR J&Y Foam de acuerdo a su consumo y requerimiento de presión. En el Anexo II.01 se presentan los Diagramas de Instrumentación y Tubería (DTI) de la EMR.

Las empresas pertenecientes al sistema de distribución requieren gas natural a lo largo de las 24 horas del día, durante los 365 días del año en forma consistente, por lo que la proyección de la demanda y capacidad de transporte de gas serán los siguientes:

Filosofía de operación
EMR del Usuario J&Y Foam

El primer elemento por el que pasará el gas al entrar a la estación de regulación y medición, en su línea principal, será el filtro tipo "Y" que protegerá los equipos posteriores al retener suciedad, escorias u otras partículas acumulando estos en su rejilla de filtrado, permitiendo una limpieza periódica; posteriormente el gas entrará al sistema de medición y en seguida a la sección de regulación que regulará la presión a las condiciones requeridas por los usuarios. La línea secundaria (by-pass) cuenta con un sistema de regulación, y sólo operará en caso de falla de algún elemento de la línea principal o por mantenimiento de éstos.

De acuerdo con el requerimiento de la NOM-003-ASEA-2016, en el caso de las casetas que operará a más de 100 psig cuenta con un segundo elemento de protección de presión. El diseño consiste en dos reguladores instalados en open monitor. Adicionalmente, el primer regulador contará con una válvula de corte automático, como segundo elemento de protección por sobre presión.

La presión a la entrada de la regulación es de 90 psig y la presión requerida es de 30 psig para los usuarios.

Los equipos de instrumentación de la estación de medición y regulación son los siguientes:

Tabla 2.06. Características de la EMR usuarios J&Y Foam

CARACTERÍSTICAS DE LA EMR	
Filtro de Gas seco	Modelo "Y" No. Y782 3" ANSI 150# RF
Válvula de alivio	Modelo 4" ANSI 150 "K" X 4"
Medidor de flujo	ANSI 150 3" Tipo: Turbina Modelo: G250
Regulador de presión	P Salida: 206.85 kPa (30 psig) Modelo: EZR 2"X1" ANSI 150 Trim 100% SPRING 10-40 PSIG
Válvula de Seguridad	P Ajuste: 275.84 kPa (40 psig). Diam. Ent: 3" ANSI 150 Orificio: "K" Diam. Sal: 4" ANSI 150

Tabla 2.07. Hojas de tubería EMR J&Y Foam 3"

INGENIERIA

HOJA DE DISEÑO (TUBERIA Y ACCESORIOS)

Caseta de Usuario	J&Y FOAM		
Nombre del Sistema:	CONSUMIDORA INDUSTRIAL OTAY, S. de R.L. de C.V.	Fecha:	13-may-20
Número del Sistema:	DIS-002-CIO-VALLE BONITO	Caso	0
Presión de Diseño de la Línea:	689 kPa	Diámetro de tubería (mm):	76.2
Calculó:	LICC	Localización de Clase:	3

Rev.	Descripcion	Fecha:	Revisado por:	Verificado por:
0	Diseño Inicial	13-may-20	LICC	ALTA

PRESION MAXIMA DE OPERACIÓN - TUBERIA

LOCALIZACION DE CLASE DE LA TUBERIA: 3

DESCRIPCION	ABRV.	VALOR	UNIDADES
Máxima Presión de Operación	P	14,893	kPa
Diámetro Nominal	D.N.	76.2	mm
Diámetro Externo Nominal	D	88.9	mm
Espesor de Pared Nominal	t	5.4864	mm
Grado de Tubería (B, X42,X46, X52)		B	
SMYS	S	241,325	kPa
Factor de Unión Longitudinal	E	1	
Factor de Temperatura	T	1	
Localización de Clase (1, 2, 3 or 4)		3	
Factor de Diseño	F	0.5	

FORMULA> $P = \frac{2StFET}{D}$

PRESION MAXIMA DE OPERACION - CASETAS

LOCALIZACION DE CLASE CASETAS: 3

Diseños y Accesorios estándar:

					Equivalen a:
Bridas ANSI (150, 300, o 600):	150	MWP =	1,965.08	kPa	285 psi
Válvulas ANSI (150, 300, 600):	150	MWP =	1,965.08	kPa	285 psi
Medidor		MWP =	1,206.63	kPa	175 psi

Tubería y Accesorios Soldables

DESCRIPCION	Tamaño mm	Grado	SMYS kPa	Espesor de Pared* mm	Presión de Cedencia kPa	Presión de Diseño kPa
Codo	76.2	WPB	241,325	5.486	29,786	14,893
Reductor	76.2	WPB	241,325	5.486	29,786	14,893
Tee	76.2	WPB	241,325	5.486	29,786	14,893

MOP Válvulas y Accesorios = 1,207 kPa

PRESION DE PRUEBA

Mínima Presión de Prueba	=	1,809.94	kPa	1.5 Veces la presión de Diseño
Máxima Presión de Prueba	=	2,947.61	kPa	Prueba sin medidor
Presión de Prueba Seleccionada	=	1,809.94	kPa	

Máxima Presión Permisible de Operación: 1,207 kPa
Caseta del usuario

Máxima Presión Permisible de Operación para todo el Sistema: 689 kPa

Tabla 2.08. Hojas de cálculo del diseño mecánico de la EMR J&Y Foam

INGENIERIA
DISEÑO MECÁNICO

CONSUMIDORA INDUSTRIAL OTAY, S. DE R.L. DE C.V.

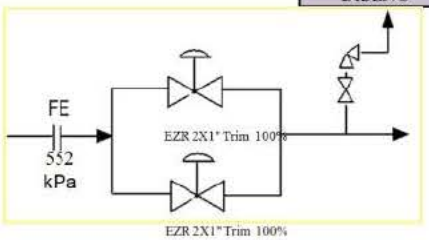
Nombre del Proyecto:	**J&Y FOAM**		Fecha:	**12-may-20**
Calculó:	**LICC**		Revisó:	**ALTA**
Sistema No.:	**DIS-002-CIO-VALLE BONITO**		Revisión No.:	**0**
Rev.	**Descripcion**	**Fecha:**	**Por:**	**Verificó:**
0	Diseño inicial	12-may-20	LICC	ALTA

CASETA DE MEDICION/REGULACION EN: **DTI-DIS-002-CIO-VALLE BONITO-J&Y FOAM**

I. DATOS

Dibujo Referencia>	DTI-DIS-002-CIO-VALLE BONITO-J&Y FOAM	
PEntrada (normal)>	552	kPa
PEntrada (mAOP)>	689	kPa
P_{Salida}>	206.85	kPa
Regulador Principal>	EZR 2X1" Trim 100%	
Tamaño (in)>	2	
Tamaño (mm)>	50.8	
Regulador Respaldo>	EZR 2X1" Trim 100%	
Tamaño (in)>	2	
Tamaño (mm)>	50.8	

Consumos (m3/día)	
Año	**Volumen**
DISEÑO	36,335



276 kPa

206.85 kPa

DIAGRAMA 1

II. CALCULOS

MEDICION (Elemento Primario)

Conclusion: Un medidor Roots **G250** será **suficiente** para medir el 100% del consumo estimado del sistema, ya que su capacidad máxima de **2,577** m3/Hr. es mayor al volumen máximo estimado de 1,513.95 m3/Hr.

Capacidad de uso: 59%

REGULACION

B) REGULADORES Y VALVULAS DE ALIVIO

B.1)REGULADOR PRINCIPAL

Como vemos en el Diagrama 1, pag 1, estamos usando un **EZR 2X1" Trim 100%** como regulador principal.
Como se indica en el **Bulletin 71.2_EMERSON** tenemos las siguientes especificaciones:

Capacidad

$P_{Entrada}$>	**689 kPa**
P_{Salida}>	**206.85 kPa**
Cuerpo de la válvula:	**50.8 mm**
Rango de Piloto>	**PRX 120 23-44 psig**
	Trim 100%
*Datos obtenidos de:	**Bulletin 71.2_EMERSON**

Regulador:	2,241.6 m3/Hr.
Capacidad*:	53,799.6 m3/Día

Capacidad de uso: 73%

Nota> Con valores de consumo y presiones de entrada y salida, seleccione el orificio

B.2) REGULADOR DE RESPALDO- (BACKUP) MISMA SELECCIÓN

INGENIERIA
DISEÑO MECÁNICO

CONSUMIDORA INDUSTRIAL OTAY, S. DE R.L. DE C.V.

Nombre del Proyecto:	**J&Y FOAM**		Fecha:	**12-may-20**
Calculó:	**LICC**		Revisó:	**ALTA**
Sistema No.:	**DIS-002-CIO-VALLE BONITO**		Revisión No.:	**0**
Rev.	**Descripcion**	**Fecha:**	**Por:**	**Verificó:**
0	Diseño Inicial	12-may-20	LICC	ALTA

VALVULA DE ALIVIO

B.3) VALVULA DE ALIVIO

Considerando una MAOP 689 kPa

Formula Flujo>	$Q=P_{abs}C_g(1.29)$			
Pabs>	**790.37**	**kPa (abs)**		
Tamaño del cuerpo>	**2**	**in**		
Orificio o Restrictor>	**100%**			
Condición Válvula>	**Completamente abierta al 100%**		entonces:	
Cg* >	**667**			
	Q =	2,792.97 m3/Hr.		67,031 m3/Día

*Datos obtenidos de: **Bulletin 71.2_EMERSON**

La capacidad del regulador es suficiente para satisfacer las necesidades del cliente

Las Condiciones de servicio para la válvula de alivio son:

PSV-01

Presión de Ajuste P1>	**276** kPa		Area requerida=	818.461 mm^2
Flujo de Gas>	46.55 m3/min		Tipo valvula>	**K**
Temperatura >	60 °F		Area elegida>	**1338** mm^2
	288.76 °K			
Gravedad especifica>	0.6		**3" ANSI 150 X K X 4" ANSI 150**	
Z >	1.0			
C1 >	346.0			
K>	1.0			
kb >	1.0			

VELOCIDAD EN TUBERIA

B.4) VELOCIDAD DEL GAS CORRIENTE ARRIBA DEL REGULADOR

Formulas>	Velocidad	**S=Qentrada / Area**
	Volumen actual	**Qactual=(PStd*Ventrada)/Pentrada$_{(abs)}$**

Qstd $_{maxima}$=	**36,335**	m3/Día	**Vsalida=**	5,640.79 m3/Día
Pentrada$_{(man)}$=	**551.6**	kPa		0.07 m3/seg
Diametro del tubo>	**3**	in	**S=**	**13.76** **m/seg**
Diametro interno>	**0.078**	m		
Area>	**0.005**	m2		

B.4) VELOCIDAD DEL GAS CORRIENTE ABAJO DEL REGULADOR

Formulas>	Velocidad	**S=Qentrada / Area**
	Volumen actual	**Qactual=(PStd*Ventrada)/Pentrada$_{(abs)}$**

Qstd $_{maxima}$=	**36,335**	m3/Día	**Vsalida=**	11,950.41 m3/Día
Pentrada$_{(man)}$=	**206.85**	kPa		0.14 m3/seg
Diametro del tubo>	**4**	in	**S=**	**16.95** **m/seg**
Diametro interno>	**0.102**	m		
Area>	**0.002**	m2		

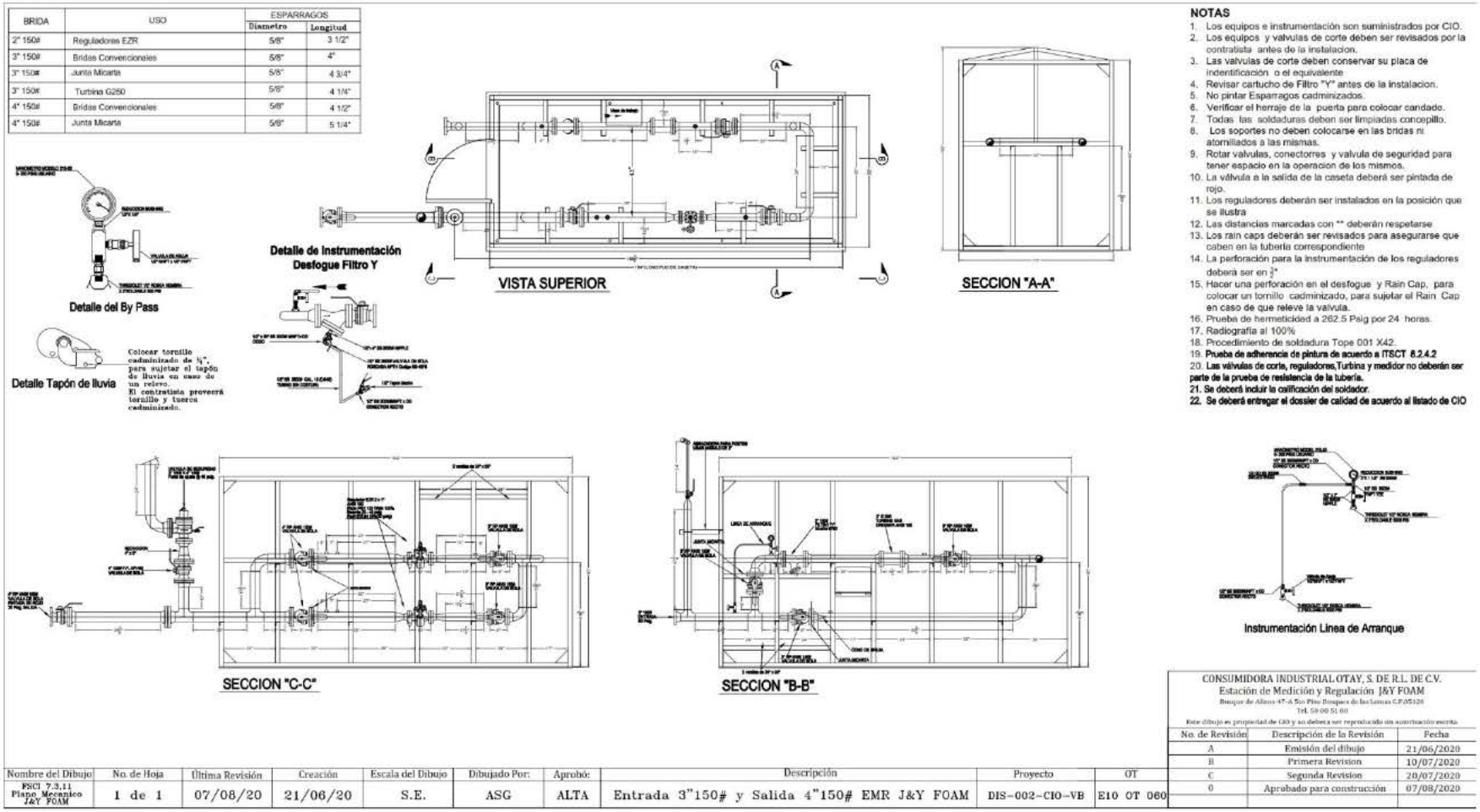


Figura 2.02. Plano Mecánico del usuario J&Y Foam

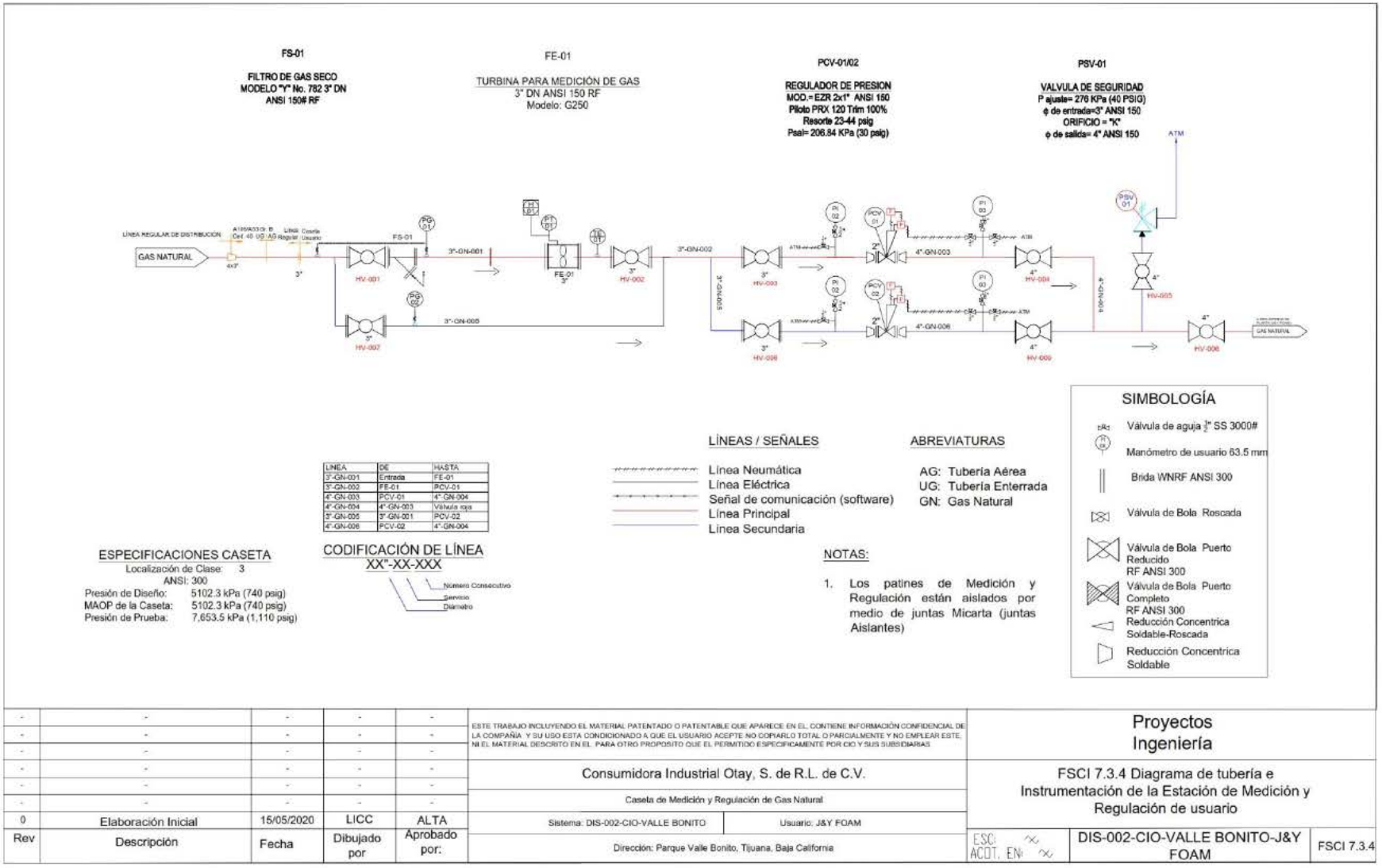


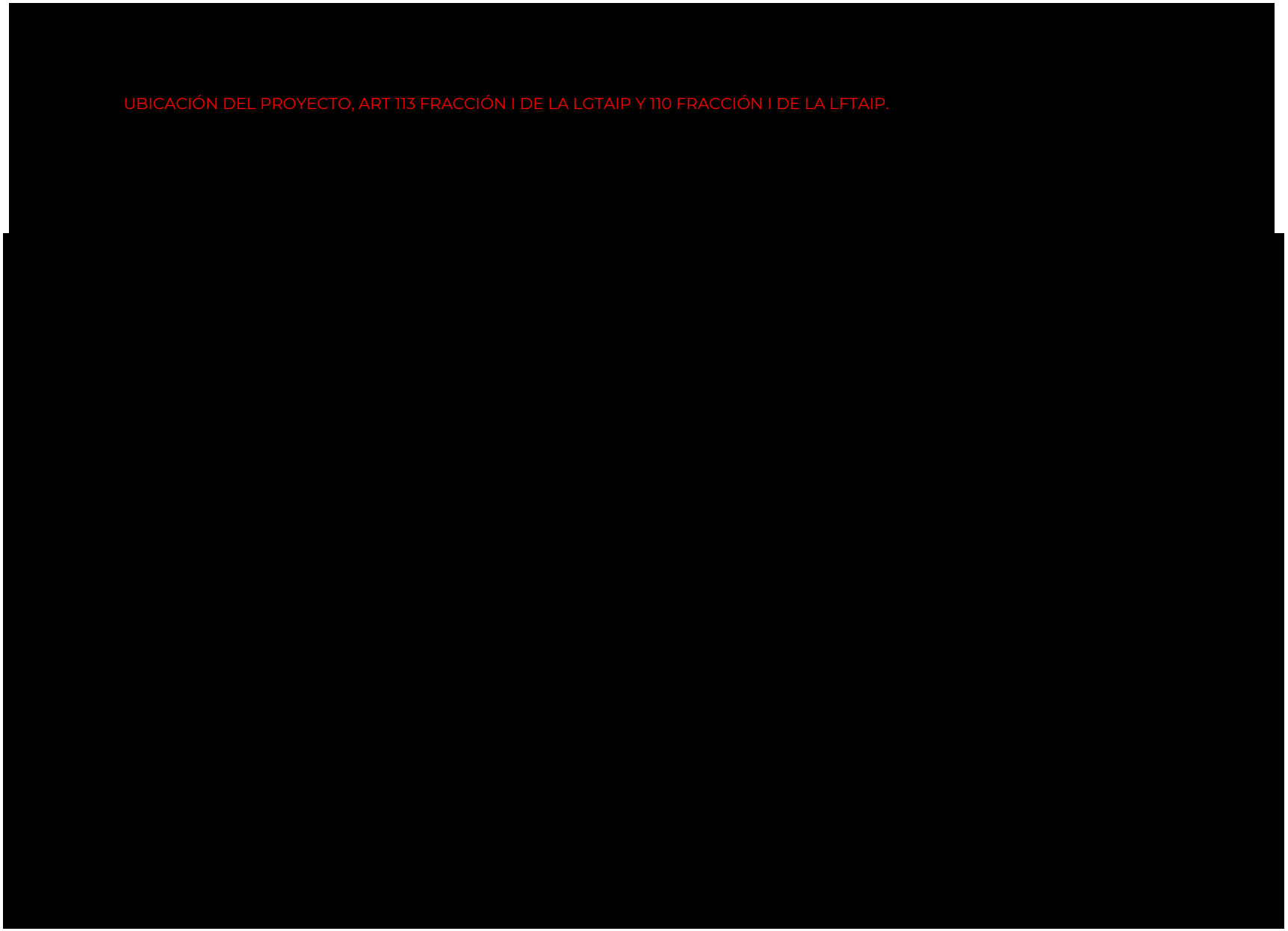
Figura 2.03. DTI del usuario J&Y Foam

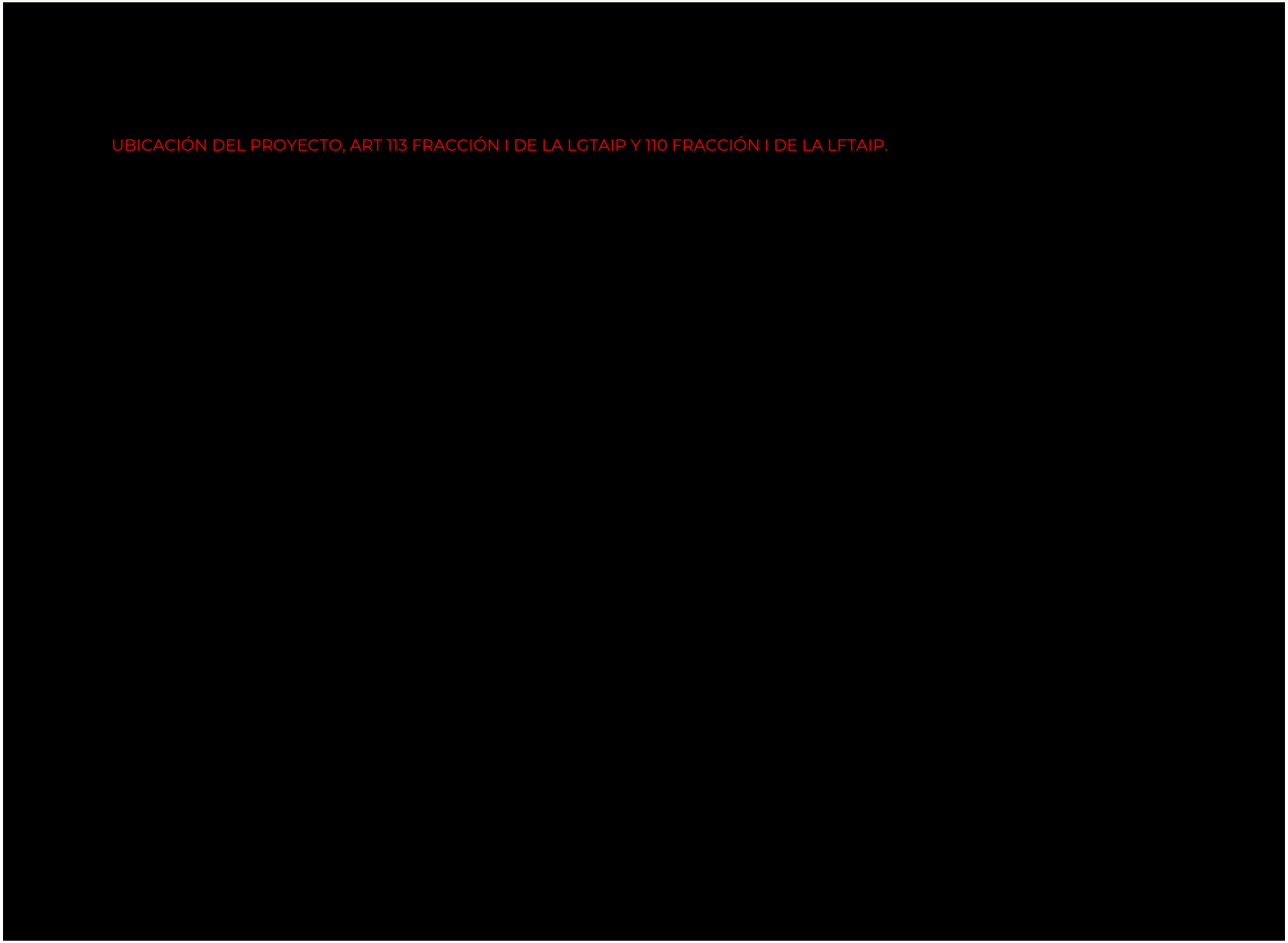
Trayectoria del ducto

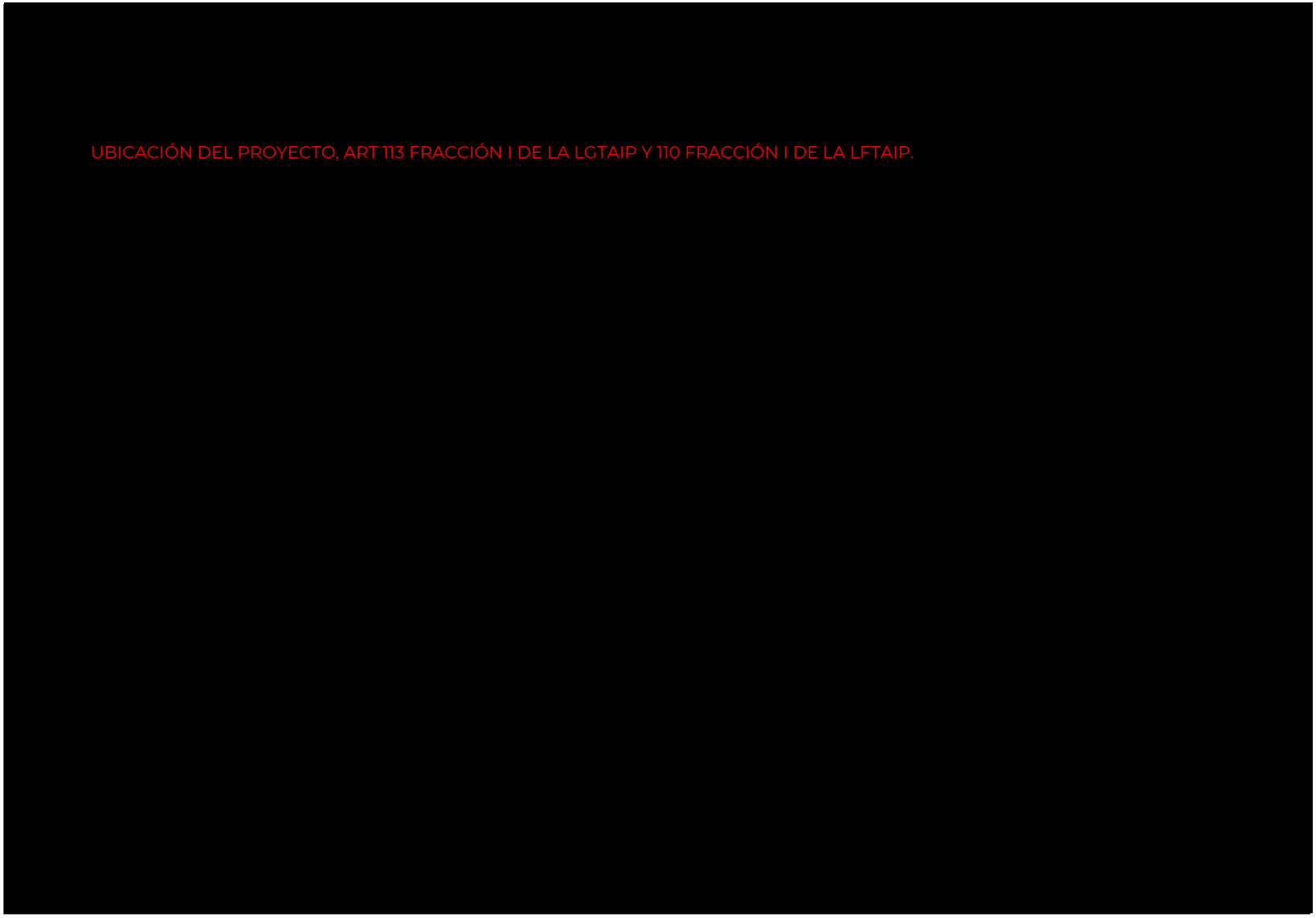
Fase Prospecta COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

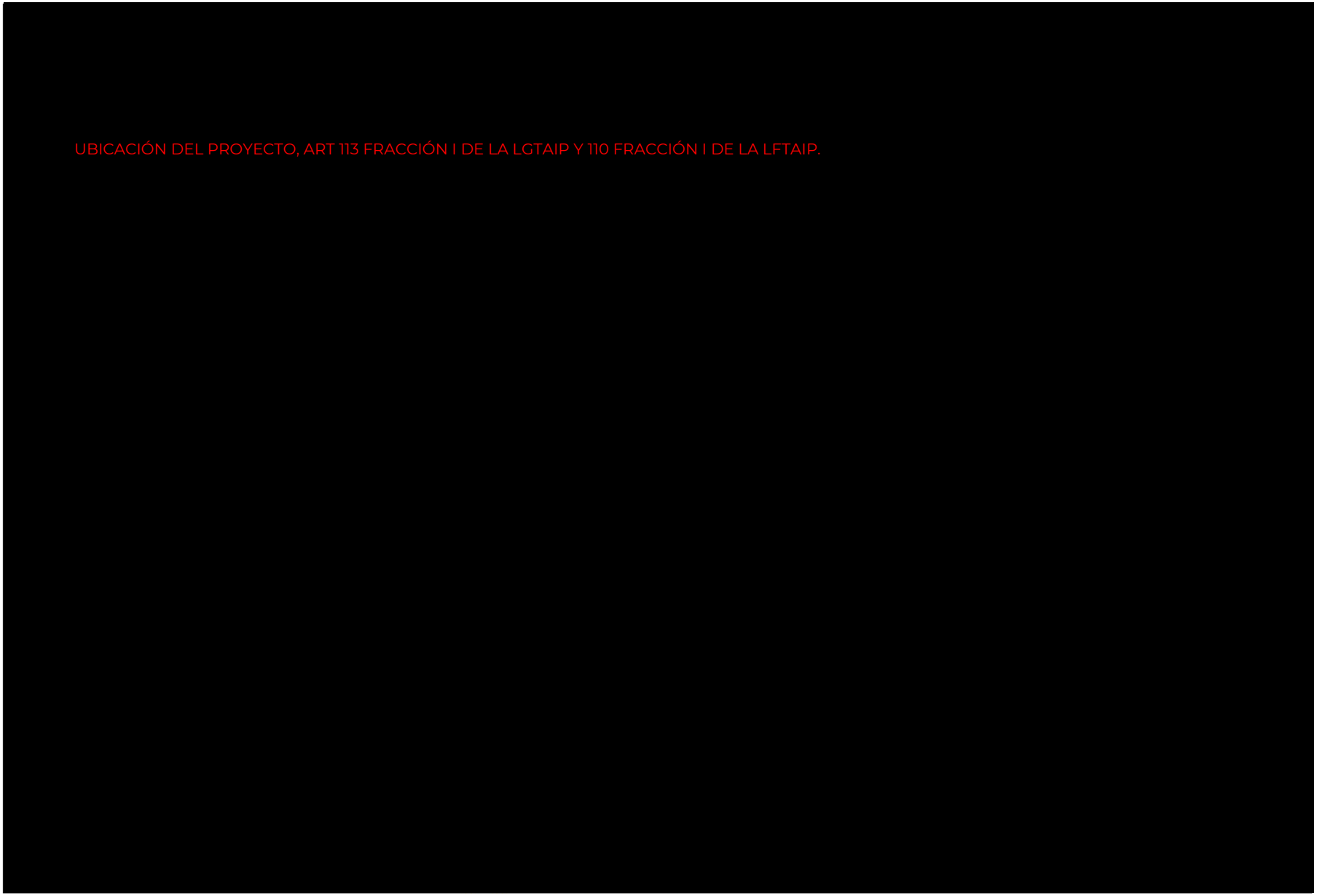
Ducto de Interconexión, Ruta J&Y Foam de 10" PE, Ruta J&Y Foam de 6" PE, Ducto J&Y Foam de 3" AC y Estación de Medición y Regulación del Usuario J&Y Foam

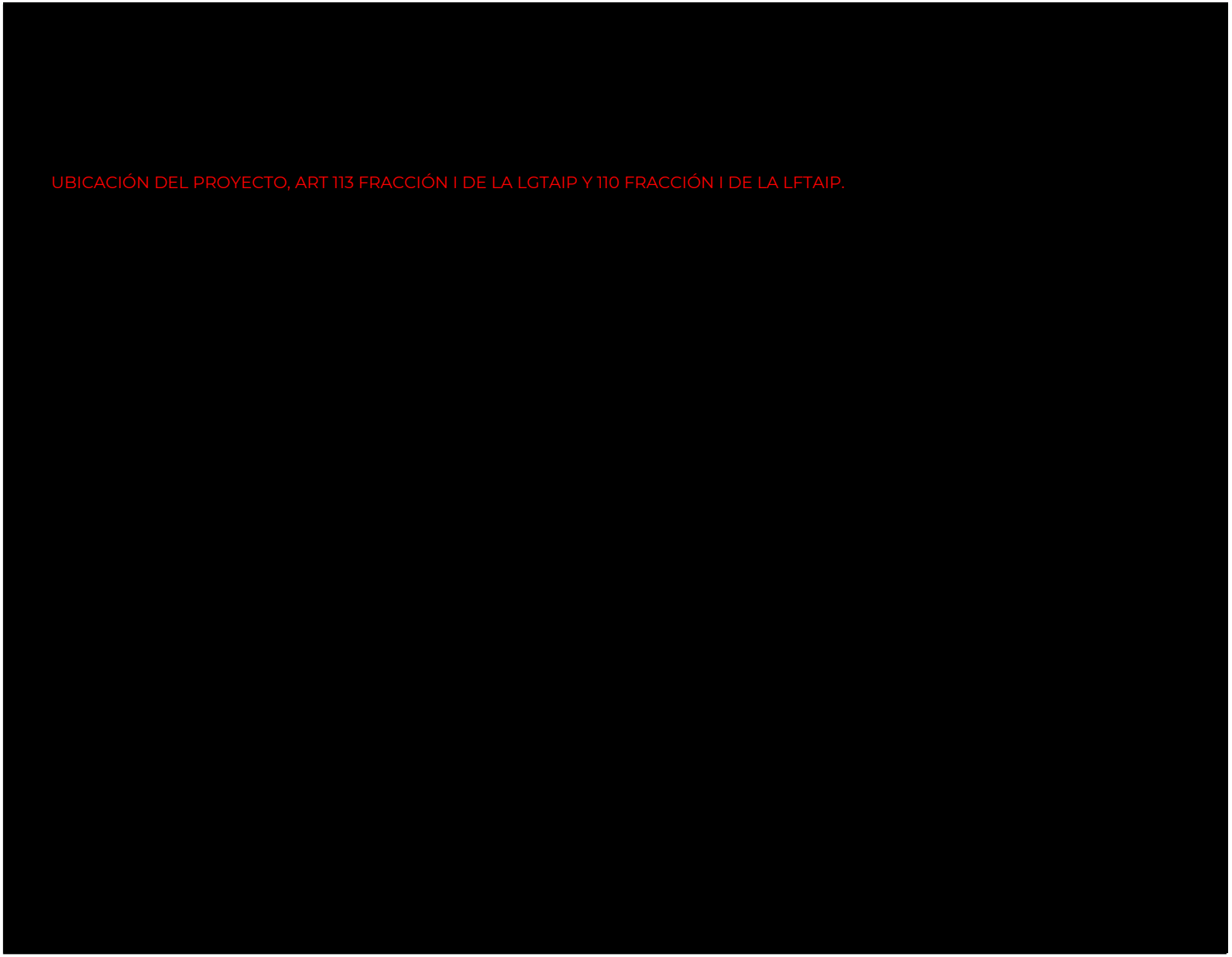
Se realizarán dos conexiones al sistema existente de JCOX México, SA de CV, para tener la capacidad requerida por el cliente J&Y Foam, la primera conexión se realizará en el km 0+001.94 del ducto troncal de 10" DN PE 4710 inmediato se colocará una válvula de seccionamiento 10" DN (VS km 0+002.25), posterior correrá el ducto de 10"DN PE 4710 al Noreste, avanzando al km 0+010.15 de su propio km, en este punto virará al Sureste continuando en 10" DN PE 4710 para llegar al 0+076.03, en este punto se realizará una segunda conexión con el ducto de 6" DN PE 3408 existente, para formar un loop; el cierre entre ambas líneas se hará en dirección Oeste con 8.81 metros de tubería y se instalará una válvula de seccionamiento 10" DN (VS [redacted] Longitud y [redacted] Latitud). Continuando con el ducto de 10" DN, este seguirá avanzando al Sureste paralelo al Acceso Corredor 2000. El ducto troncal de 10" DN PE 4710 sigue en dirección Sureste hasta su 0+448.38, donde vira levemente al Este noreste y se instalará una válvula de seccionamiento 10" DN (VS km 0+449.62), el ducto sigue al km 0+459.11, volverá a virar al Sureste siguiendo el kilometraje del ducto troncal, avanzará el ducto de 10" DN en dirección Sureste, se instalará inmediato una válvula de seccionamiento 10" DN (VS km 0+468.10), posterior se instalará un juego de reducciones de 10x8" y 10x6" para continuar ahora en 6" DN PE 4710 SDR-11, el ducto cruzará el Corredor 2000 y el Poliducto de 10" DN, esto por perforación direccional, una vez cruzando el Corredor se instalará otra válvula de seccionamiento 6" DN PE (VS km 0+569.08), el ducto continuará en dirección Sureste entrando a un camino vecinal llegando al km 0+700, en este punto el ducto gira al Este para ir acercándose a los predios del cliente y donde se instalará una válvula de seccionamiento 6"DN (VS km 0+763.21), finalmente terminará la línea regular en el km 0+772.68. A partir de aquí se instalará una transición de PE-AC, una reducción 6x3 AC y 4 metros aproximados de tubería en 3" DN A106/A53 para el cierre entre la línea y la EMR del usuario J&Y Foam. Las coordenadas de la **EMR de J&Y Foam** son -[redacted] Longitud y[redacted] Latitud..

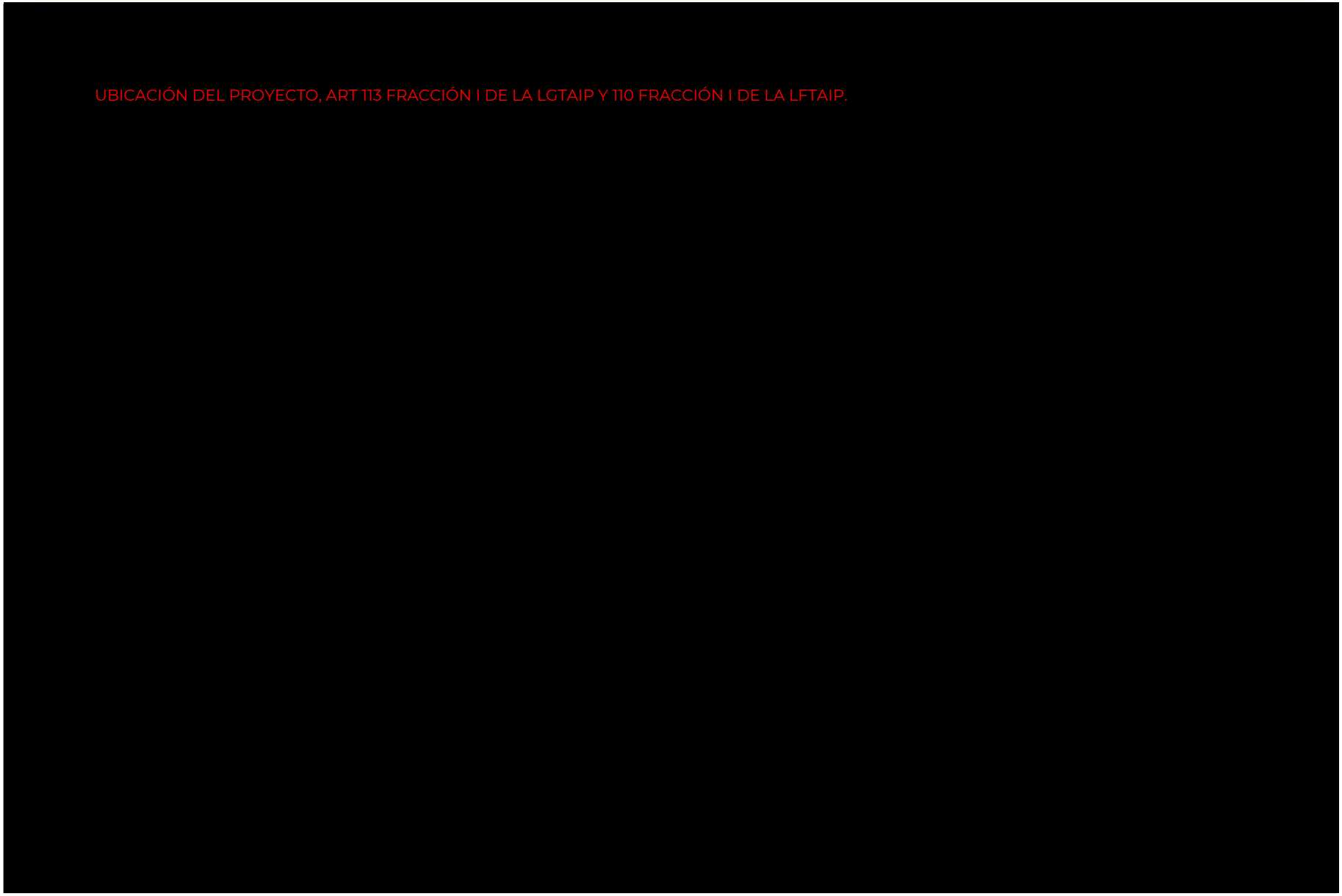

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

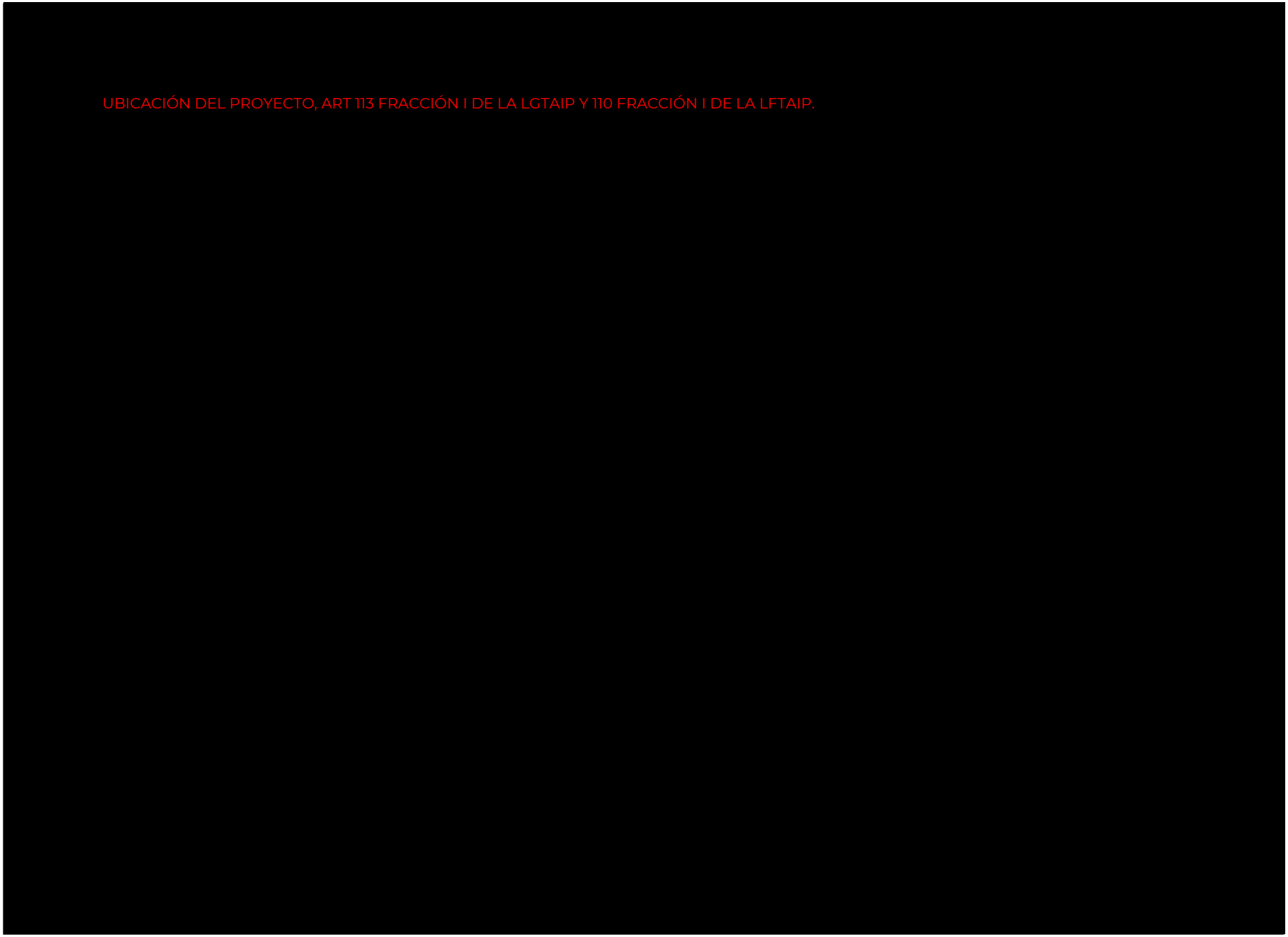

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

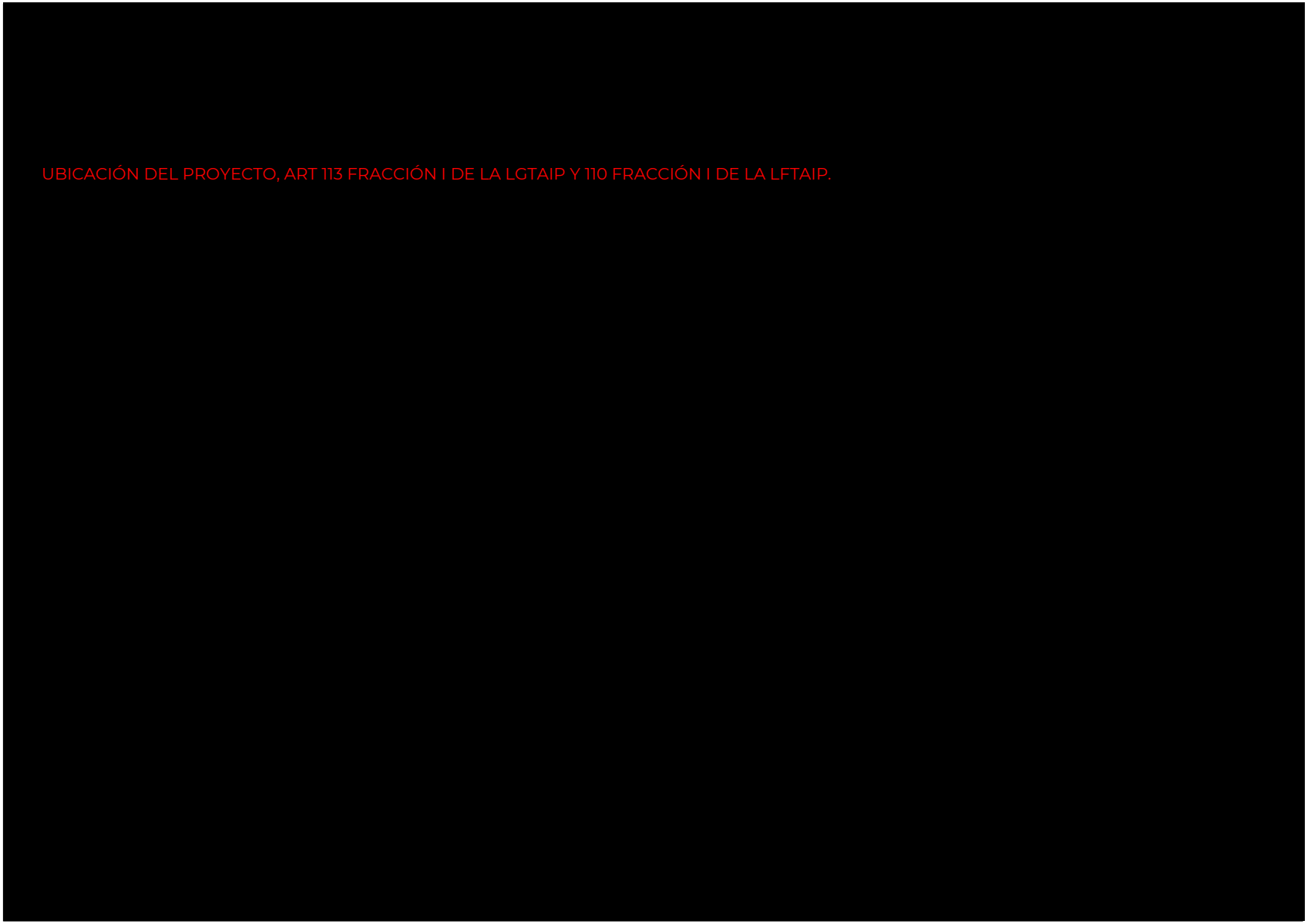

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

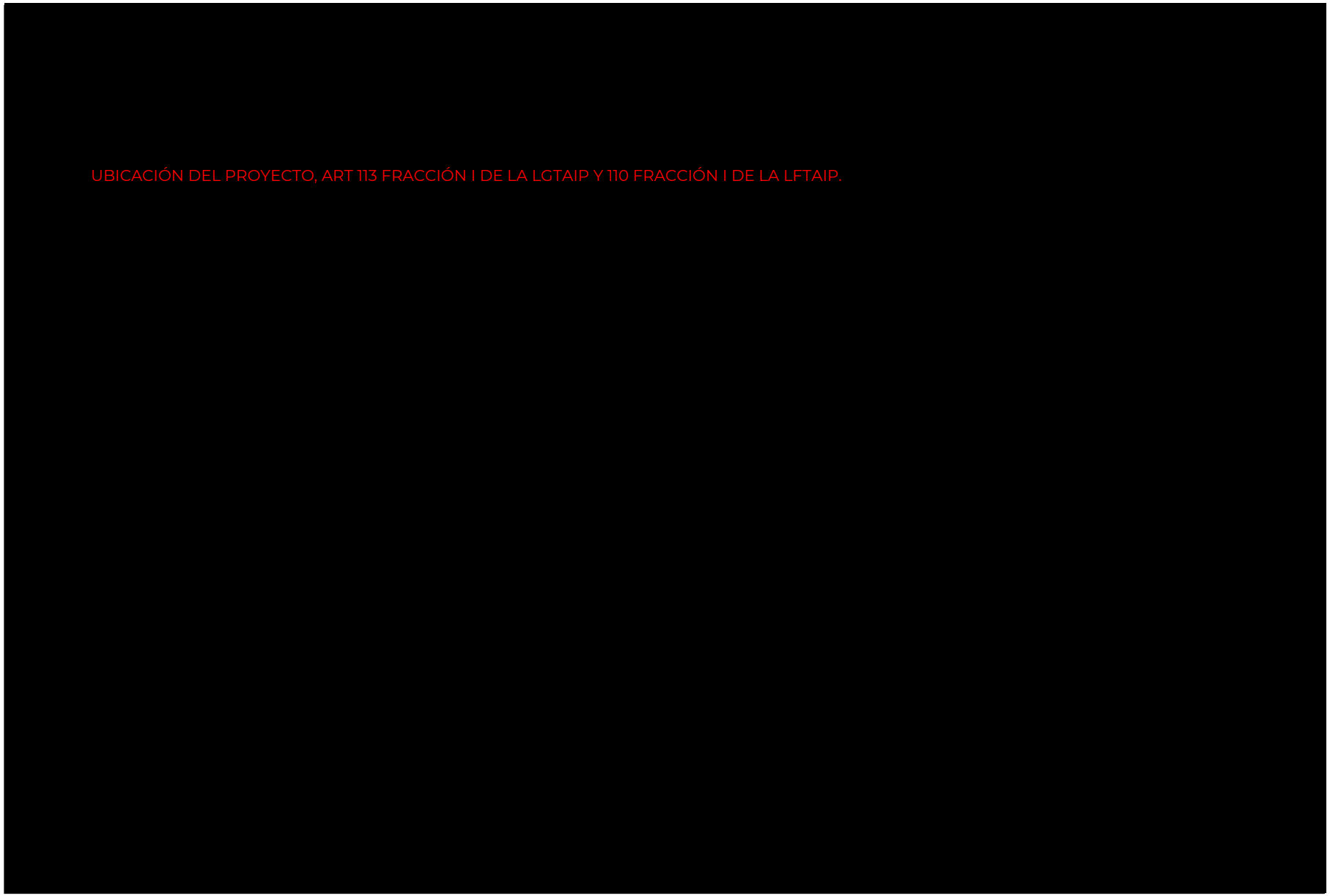

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

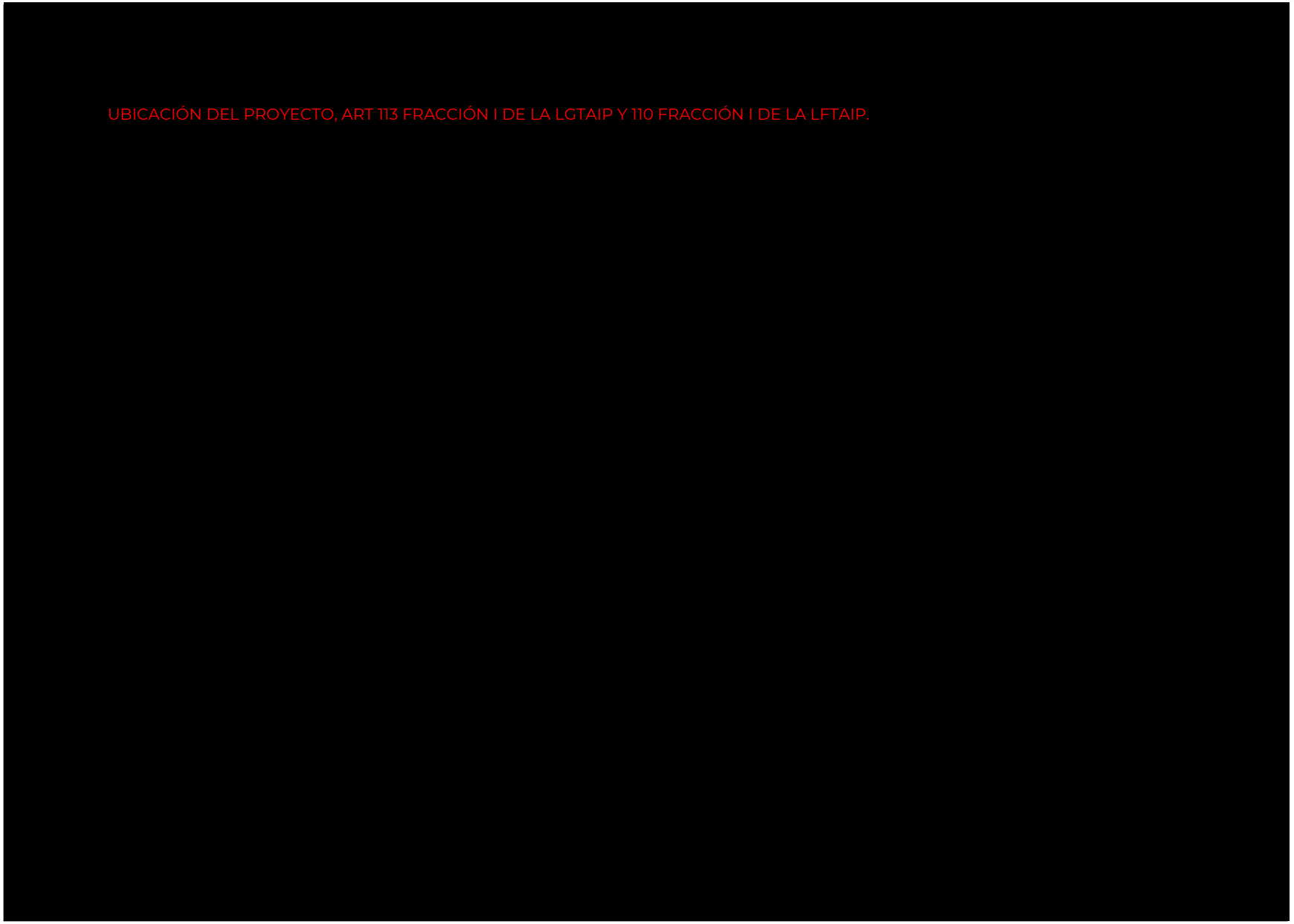

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

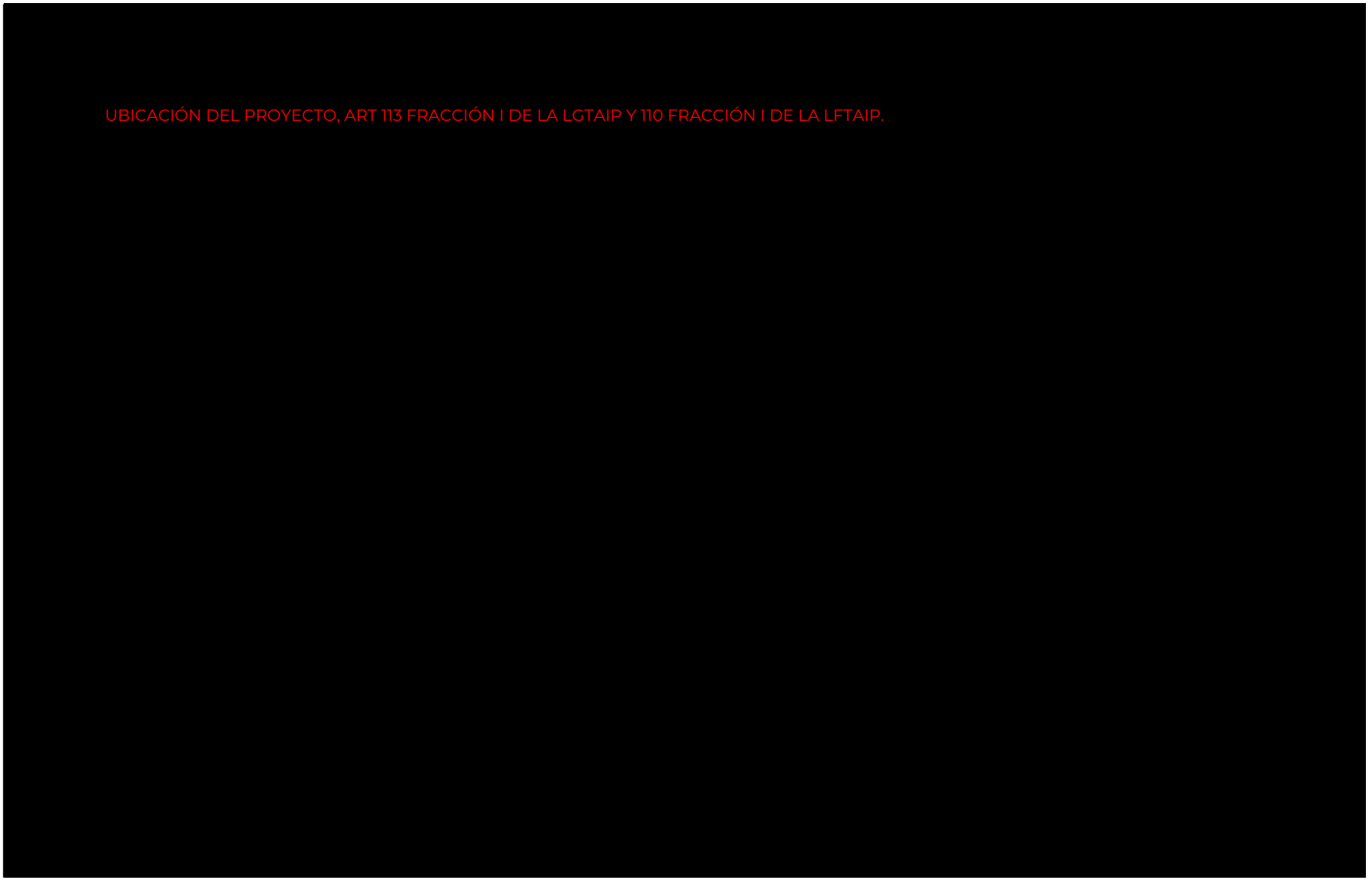

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

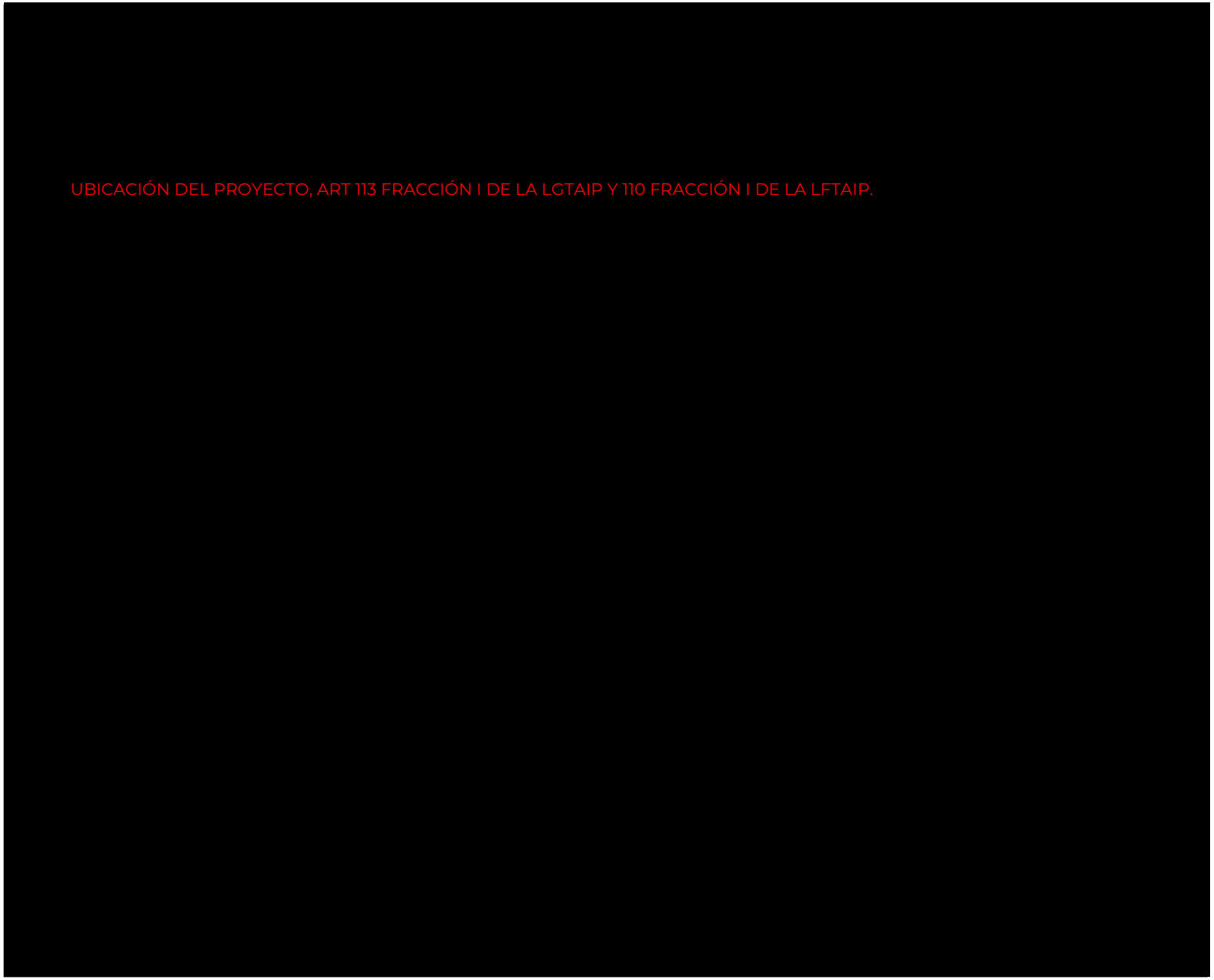

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.


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


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


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


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


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

Válvulas de seccionamiento

Estándar de instalación

Las válvulas de cierre rápido, herméticas y con extremos unidos por Termofusión o electrofusión. La ubicación de las válvulas de seccionamiento se puede observar en el plano topográfico del sistema.

En forma general se instalan válvulas:

a. La raíz de cada ramal, las válvulas se instalan en las banquetas donde pueden ser actuadas con facilidad
b. En la acometida de servicio de cada usuario, que puede ser operada desde fuera del predio del usuario
c. Antes y después de cruces de carreteras, autopistas, vías de ferrocarril, ríos y canales[1]

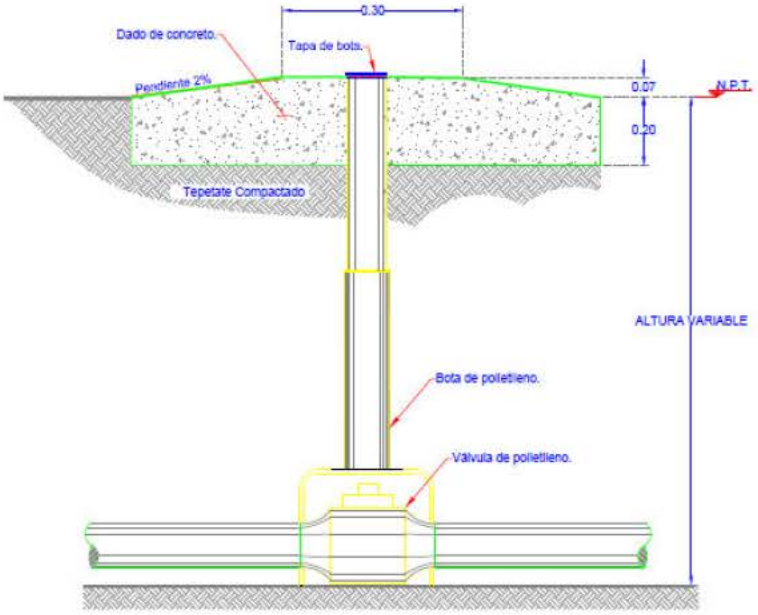


Figura 2.11. Esquema de colocación de válvula de seccionamiento

La ubicación de las válvulas de seccionamiento se puede observar en los planos topográficos. La ubicación estimada de las válvulas es la siguiente y sobre el ducto troncal (no vienen señaladas las de seccionamiento a la entrada de cada cliente):

[1] Esto solo se cumple en los diseños/construcción posterior a la entrada en vigor de la NOM-003-ASEA-2016

Tabla 2.12. Válvulas de seccionamiento de Acero y Polietileno.

Coordenadas						
Sección	Diámetro	Kilometraje del ducto	X	Y	Longitud (°)	Latitud (°)
Ducto hacia J&Y Foam	Válvula 10" DN PE	0+449.62	[redacted]			
	Válvula 10" DN PE	0+468.10				
	Válvula 6" DN PE	0+569.08				
	Válvula 6" DN PE	0+763.21				

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

Protección Catódica

Protección catódica: La protección catódica es el procedimiento electroquímico para proteger las estructuras metálicas enterradas o sumergidas contra la corrosión exterior, el cual consiste en establecer una diferencia de potencial para que convierta a las estructuras metálicas en cátodo mediante el paso de corriente directa proveniente del sistema seleccionado. Existen dos tipos de sistemas de protección catódica, los cuales pueden emplearse en forma individual o combinada:

a) Ánodos galvánicos o de sacrificio
b) Corriente impresa.

El Gasoducto de acero está protegido por de un sistema de protección catódica a base de ánodos de sacrificio.

El sistema de distribución de polietileno no requiere de protección catódica. Sin embargo, se instala un ánodo de sacrificio y una toma de potencial en la garza de entrada a la caseta de cada usuario para proteger y monitorear el segmento de tubería de acero que queda enterrado. La caseta queda aislada por medio de juntas micarta.

Consumo Esperado

En la siguiente tabla se muestran los consumos de cada usuario

Tabla 2.18. Consumo del sistema

Fase de desarrollo	Usuario	Estatus	Volumen Pico (MCFD)	Volumen Pico (m3/dia)	Consumo (MCFD)	Consumo (m3/dia)	Presión (psig)	Presión (kPa)
1	J&Y Foam	Diseño/Permiso	1,283.13	36,334.88	299.9	8,492.38	30	206.90

Sustancias Peligrosas

La sustancia transportada es gas natural que el promedio en un 92% se compone de metano, en la tabla 2.19. se presenta la información de la sustancia distribuida

Tabla 2.19. Resumen de sustancias peligrosas

Nombre Químico	No. CAS	Riesgo químico					Flujo (m^3/h)	Capacidad Total				Tipo de almacenamiento	Cantidad de Reporte
		C	R	E	T	I		Concentración	Producción (Ton/día)	Transporte (Ton/día)	Almacenamiento (Ton/día)		
Metano	74-82-8			X		X	44,528.51	92	NA	33.78	NA	NA	500 kg

En el anexo 2.01 se presenta la hoja de seguridad.

Cálculo de empaque

Composición y cantidad del gas natural

El gas por suministrar deberá cumplir con la **NOM-001-SECRE-2010**, especificaciones del gas natural.

La Hoja de Seguridad se presenta en el **Anexo 2.02.**

Cálculo de empaque el Gasoducto

Para el cálculo del volumen de empaque se utiliza la siguiente formula:

$$Emp = \frac{\pi}{4} D_i^2 L \left(\frac{P_m}{p_0}\right)\left(\frac{z_0}{z_m}\right)\left(\frac{T_0}{Tm}\right)$$

En donde:

Emp es el empaque del gasoducto analizado en ft^3

D_i es el diámetro interno del ducto en ft

L es la longitud del ducto en ft

Pm es la presión absoluta promedio del tramo psia

T_0 es la Temperatura a las condiciones base de Medición en °R (grados Rankine), en México T_0 = 528°R

P_o es la presión en condiciones base de Medición en psig, en México P_0 = 14.22 psia

Z_m es el factor de compresibilidad de gas natural (adimensional) calculado Mediante AGA NX-19 a condiciones de T_m y P_m, para condiciones del presente estudio Z_m = 0.95170

Z_0 Factor de compresibilidad a condiciones base (aproximadamente 1)

T_m es la temperatura media de flujo, la cual normalmente es constante (535°R)[2]

Una Vez obtenido el volumen de gas en el ducto se multiplica por la Gravedad especifica del gas natural cuyo valor es 0.62 y la Densidad del aire cuyo valor es 0.0764 lb/ft^3.

Con la finalidad de indicar el volumen de gas natural almacenado (empaque del ducto) desglosado, se realizó por secciones las cuales se enuncia a continuación:

Los criterios empleados para dichas secciones son los establecidos para las válvulas de seccionamiento:

- El inicio de la ampliación solicitada
- Los cruces de carreteras, autopistas y canales
- La salida a ramales de usuario.

El empaque total del sistema se puede visualizar en la siguiente tabla

Tabla 2.20. Empaque total del Sistema

Empaque Total	Kg
TOTAL	**180.35**

[2] Cre.gob.mx. (n.d.). *cre*. [online] Available at: http://www.cre.gob.mx/docuEnto/6531.pdf [Accessed 25 Jun. 2019].

CAPITULO 3

DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

Capítulo 3

CONTENIDO

3. Descripción del entorno 5
3.1 Aspectos abióticos 5
3.1.1 Clima 5
Temperatura Ambiente 5
Temperaturas medias 5
Precipitación 7
Evapotranspiración 8
Velocidad y dirección de viento 9
Humedad relativa 10
3.1.1.1 Fenómenos Hidrometeorológicos 11
Tormentas con Granizo (Granizadas) 11
Temperaturas Mínimas Extremas 11
Heladas 11
Ondas cálidas 18
Sequía 18
Tormentas eléctricas 24
Tormentas de Nieve (Nevadas) 24
Ciclones tropicales 29
Vientos 29
Tornados 29
Tsunamis 29
Incendios Forestales 29
3.1.2 Geología y Geomorfología 38
Geología de las Áreas de Interés 38
Geomorfología 42
Topografía 42
Edafología 42
3.1.2.1 Fenómenos Geológicos 50
Fallas y Fracturamiento 50
Sismicidad 50
Actividad Volcánica 54
Hundimientos 54

Susceptibilidad de la zona 59
Vulnerabilidad y riesgo por Flujos 60
3.1.3 Hidrología superficial y subterránea 60
Hidrología superficial 60
Corrientes Superficiales y Cuerpos de Agua 64
Hidrología Subterránea 64
Acuífero Tijuana 67
Comportamiento hidráulico 69
Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea 69
3.1.3.1 Inundaciones 73
3.2 Aspectos Bióticos 79
3.2.1 Flora de la Zona ..... **¡Error! Marcador no definido.**
3.2.2 Uso de Suelo 123
3.2.3 Fauna de la Zona ..... **¡Error! Marcador no definido.**
3.3 Aspectos Epidemiológicos 129
3.3.1 Influenza 129
3.3.2 Dengue 129
3.3.3 COVID 129
3.4 Zonas Vulnerables 129
3.4.1 Núcleos de Población y Concentraciones Masivas 129
3.4.2 Centros de Salud 136
3.4.3 Centros de Trabajo Educativo 136
3.4.4 Comunidades Indígenas 136
3.4.5 Instalaciones Aledañas y Vías de comunicación 140
Áreas Naturales Protegidas Federales 140
Áreas Naturales Protegidas Estatales 145
Áreas Naturales Protegidas Municipales 145
Regiones Terrestres Prioritarias 145
Regiones Hidrológicas Prioritarias 149
Regiones Marinas Prioritarias 151
AICAS 151
Sitios RAMSAR 154
Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) 154
3.5 Transporte por ductos 157

3.6. Riesgos socio organizativos 158
3.6.1. Concentración masiva de población por evento 159
3.6.2 Recintos, espacios e inmuebles expuestos a recibir concentraciones masivas de población..... 160
3.6.3 Vandalismo, terrorismo y sabotaje 161
3.6.4 Accidentes terrestres..... 164
3.6.5 Interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica 164

3. Descripción del entorno

3.1 Aspectos abióticos

3.1.1 Clima

En el municipio de Tijuana predomina el clima seco y semiseco, aunque también se presenta un clima templado subhúmedo y semifrío en la región sureste del municipio. La temperatura media anual es de 18 a 19 °C. Las temperaturas más altas, mayores de 30°C, se presentan en los meses de mayo a septiembre y la más baja, alrededor de 5°C, en el mes de enero.

Las lluvias son muy escasas, alrededor de 200 mm de precipitación total anual. En esta región se encuentran los climas templado y seco con lluvias de invierno, condición muy particular, ya que en el resto del país las lluvias son en verano; esta característica ha permitido que, en el clima seco con lluvia de invierno, favorezca el cultivo de vid y olivo.

Debido a la escasa precipitación la actividad agrícola es baja, pero en la región se cultiva, como ya se mencionó, principalmente vid y olivo. En la figura 3.01 podemos observar un mapa de los climas en el municipio de Tijuana.

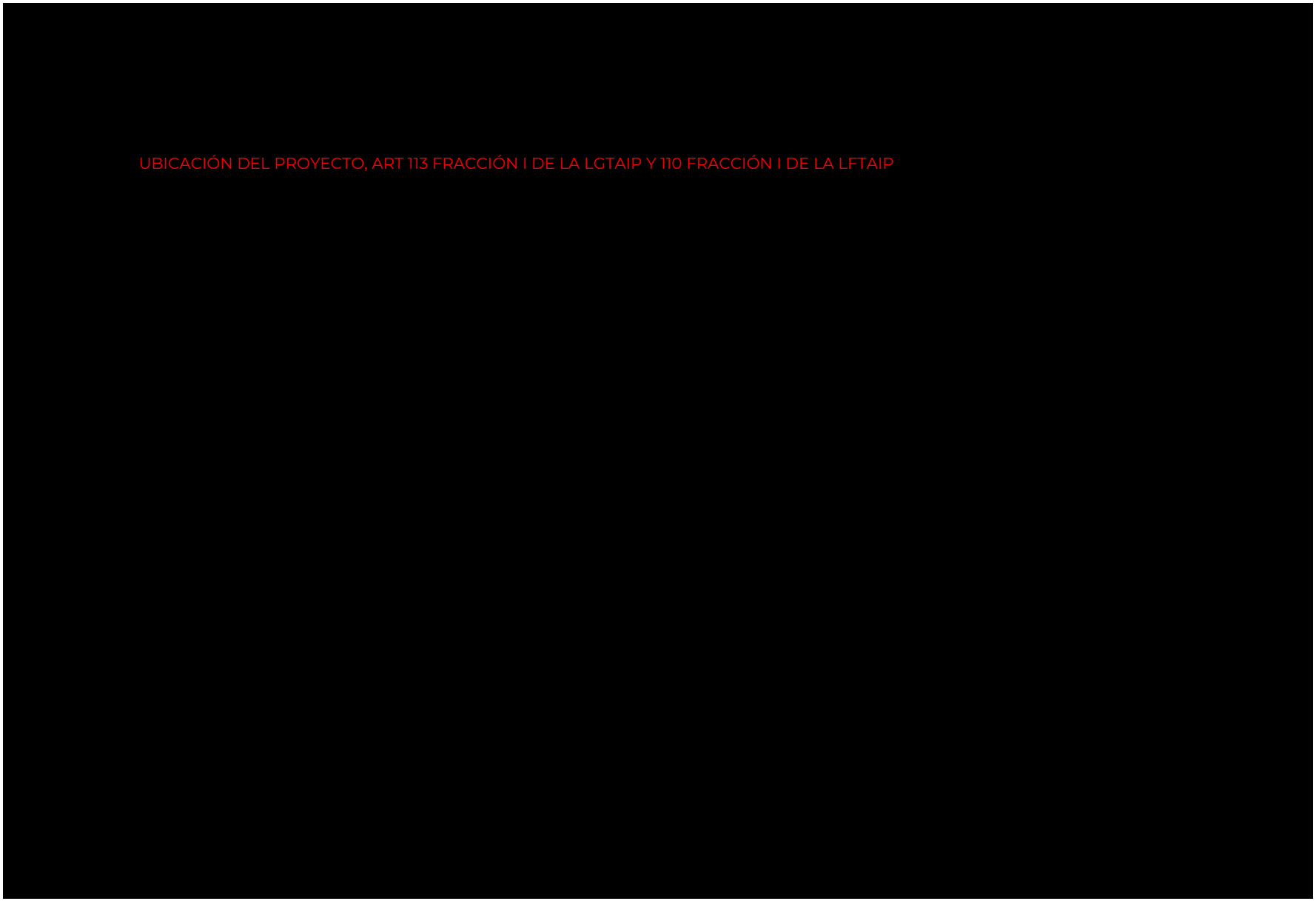
Temperatura Ambiente

De acuerdo con los datos de la *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, el* **municipio** de Tijuana presenta un clima de tipo mediterráneo, templado semiestepario con temperaturas que oscilan de 1.5°C la más baja y de 36 °C la más alta. El promedio anual de precipitación pluvial es de 260 milímetros de acuerdo con datos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

La zona del proyecto **"**Gasoducto-C&J" presenta un tipo de clima mediterráneo seco (Bsks), considerado de acuerdo con la clasificación climática de Köppen-Geiger.

Temperaturas medias

De acuerdo con las Normales Climatológicas proporcionadas por el Servicio Meteorológico Nacional, para el municipio de Tijuana , este cuenta solo con una estación en operación, por lo cual tomando en consideración la distribución espacial, se toma en cuenta la información de la estación meteorológica automática (EMA) (Presa Abelardo Rodríguez)-02038 ubicada a aproximadamente 5.5 kilómetros de las zonas del proyecto, la temperatura media anual es de 18.2°C, con una máxima promedio anual de 24.4°C, mientras que la mínima promedio anual es de 12 °C. La temperatura mínima extrema corresponde a diciembre con 4.3 °C y la máxima extrema a julio con 32.4 °C. Los meses de junio a octubre son los más calurosos y los que presentan las temperaturas más bajas son diciembre, enero y febrero, en el periodo 1981-2010 (Tabla 3.1).


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

Precipitación

La precipitación registrada por la EMA Abelardo Rodríguez -02038 de Tijuana, demuestra que precisamente durante invierno es cuando comienzan las lluvias en la zona, Para los meses de octubre, noviembre y diciembre se tienen elevaciones en el nivel de precipitaciones con respecto al mes anterior, y en los meses de Enero – Marzo observamos la mayor cantidad de precipitación, siendo los meses de enero y febrero los más lluvioso, con una precipitación promedio de 42.7 mm, y es en el mes de abril donde la precipitación desciende a niveles similares a octubre, para luego descender de nuevo en los meses más cálidos (mayo – septiembre).

Como ya se mencionó, la precipitación anual promedio es de 260 mm en el Municipio de Tijuana. En la tabla 3.1 podemos observar la precipitación promedio por mes, en conjunto con la figura 3.02, en donde se muestra su respectivo gráfico.

Tabla 3.1. Temperatura Anual

Temperatura	Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Máxima extrema	30	34	33	38	40	40	42	42	41	45	40	37	32	38.7
Promedio de Máxima	30	24.3	23.3	25.5	26.7	29.5	30.2	32.4	29.6	28.9	26.2	23	20.1	24.4
Media	30	14	14.2	15	16.7	18.6	20.5	22.9	23.6	22.6	19.9	16.5	13.7	18.2
Mínima extrema	30	-1	0	2	3	3.5	7.5	9	12	7	5	3	-2.5	4
Promedio de mínima	30	7.8	8	8.9	10.3	12.6	14.5	16.8	17.6	16.3	13.5	9.9	7.4	12
Precipitación media	30	48.8	59.7	45	17.6	2.8	0.9	0.8	1.4	4	16.4	22.2	41.3	260

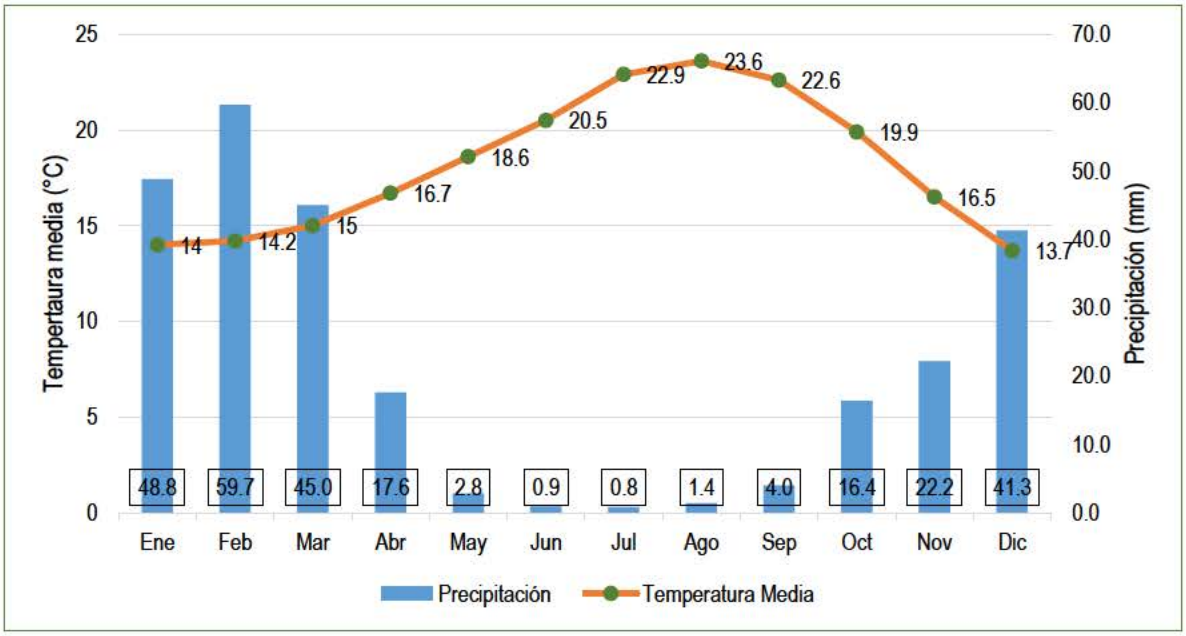


Figura. 3.02. Gráfica de la distribución anual de temperatura y precipitación (°C) en el municipio de Tijuana.

Evapotranspiración

El conocimiento del balance hídrico es fundamental para definir los servicios ambientales hidrológicos proveídos por los ecosistemas. Con la información detallada del balance hídrico es posible comparar recursos específicos de agua en un sistema, en diferentes períodos de tiempo, y establecer el grado de su influencia en las variaciones del régimen natural. La comprensión del ciclo hidrológico mediante la estimación del volumen, en tiempo y espacio, es importante para encontrar el equilibrio entre los diferentes componentes del ecosistema (FAO, 2007). La cuenca como unidad de manejo, se cimienta en las evidencias del ciclo hidrológico: la lluvia, el escurrimiento superficial, la infiltración hacia los acuíferos, la evaporación y la transpiración de las plantas y animales, y de esa forma la naturaleza funge como protagonista hacia la integridad socioeconómica por el agua: cuenca arriba con cuenca abajo, cuerpos de agua superficiales como ríos, humedales, con los acuíferos y las cimas de las montañas con los valles.

La Evapotranspiración es la cantidad de agua transferida del suelo a la atmósfera por evaporación y transpiración de las plantas, por lo tanto, es considerada una forma de pérdida de humedad del sistema.

Existen dos formas de Evapotranspiración: la que considera el contenido de humedad en el suelo y la que considera la etapa de desarrollo de las plantas (Evapotranspiración Potencial y la Evapotranspiración Real), el escurrimiento y el volumen de evapotranspiración real (ETR). Para la obtención de este parámetro mensual se utilizó la ecuación empírica de Turc (Ec. 3.1):

$$ETR(mm) = \frac{P(mm)}{\sqrt{0.9+(\frac{P^2(mm)}{L^2})}} \qquad \text{Ec. 3.1}$$

Donde:

$L = 300+20T+0.05T^2$

T(°C) = Temperatura Promedio Mensual

P(mm) = Precipitación Mensual Promedio

De esta forma fueron obtenidos los valores mensuales de Evapotranspiración Promedio. En la tabla 3.2 podemos encontrar dichos valores mensuales. En la Figura 3.03 podemos observar estos datos graficados.

Temperatura	Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Evapotranspiración media	30	22.0	22.7	21.9	15.0	2.9	0.9	0.8	1.5	4.2	14.5	17.2	21.1

Tabla 3.2. Evapotranspiración mensual.

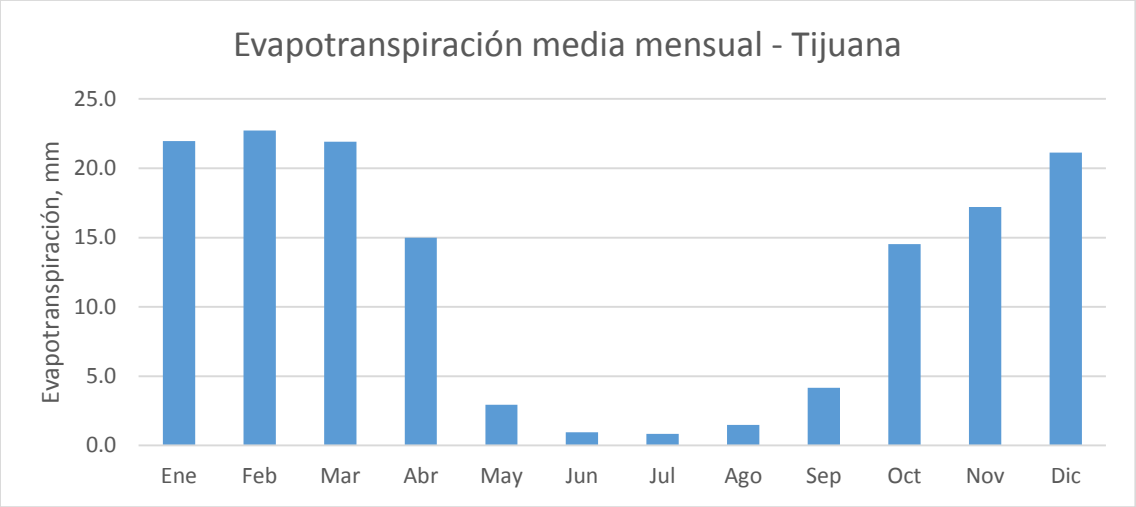


Figura 3.03. Evapotranspiración media mensual de Tijuana.

Velocidad y dirección de viento

La información para poder generar la rosa de vientos fue obtenida de las Estaciones Meteorológicas Automáticas, la estación con datos más cercana es la Estación P. Abelardo que se encuentra localizada en las coordenadas 32.44722222 Latitud Norte -116.5401111 Longitud Oeste a una altitud de 156 m.s.n.m. Dando como resultado que el Sistema Ambiental presenta vientos dominantes con dirección Sureste, con velocidades que varían de 0.5 a 5.70 m/s, correspondiente a la dirección hacia donde se dirige el viento. En la Figura 3.04 se presenta la rosa de vientos para el SA.

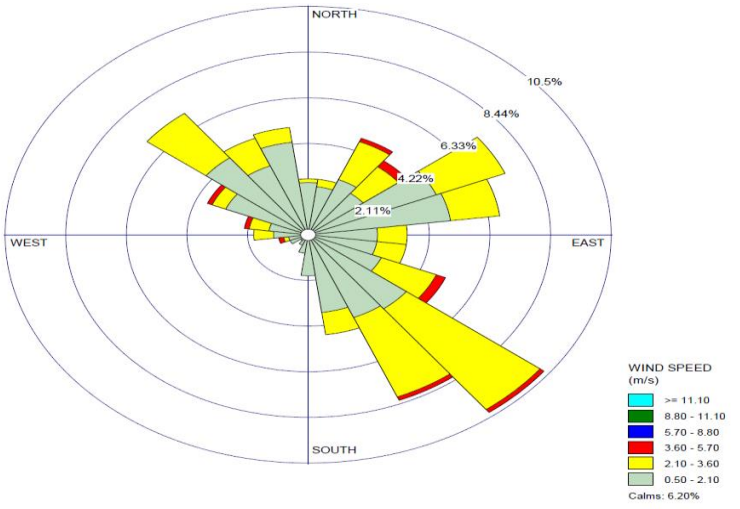


Figura. 3.04. Rosa de los vientos Tijuana.

Humedad relativa

A nivel local, la humedad relativa promedio es de 75%, presentándose con mayor intensidad entre los meses de mayo y septiembre, decreciendo a partir de los meses de octubre y noviembre, su valor máximo es alcanzado en el mes de agosto llegando a 80%; mientras que, entre noviembre y enero va en declive hasta 69%. Esto puede observarse mejor en el gráfico de la figura 3.05.

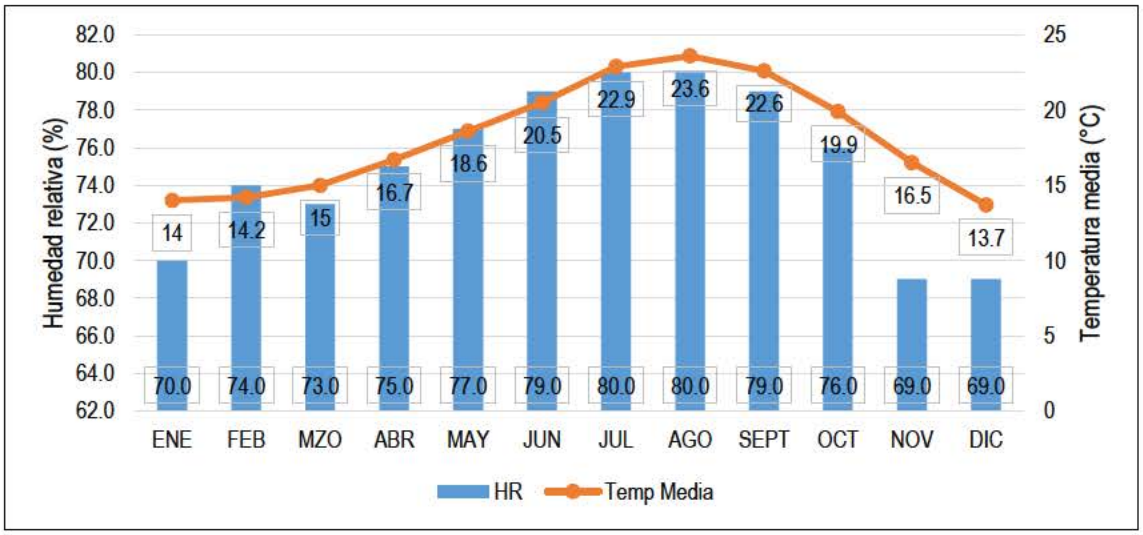


Figura. 3.05. Humedad relativa en Tijuana.

Presión atmosférica

La información extraída de la EMA Abelardo Rodríguez nos permite observar datos de presión atmosférica hasta de 90 días. A continuación, podemos observar los datos graficados (Figura 3.06), los cuales provienen del *Servicio Meteorológico Nacional*. El valor promedio de presión atmosférica en 90 días fue de

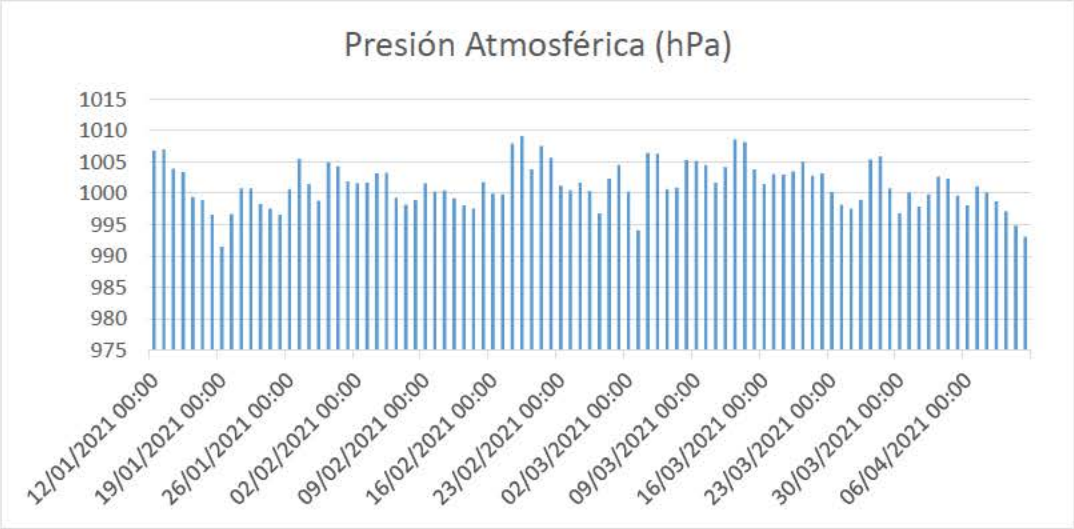


Figura. 3.06. Presión atmosférica (https://smn.conagua.gob.mx/).

3.1.1.1 Fenómenos Hidrometeorológicos

De acuerdo con la ubicación del proyecto en sus diferentes opciones, hacia la porción Este del municipio de Tijuana que colinda con el municipio de Tecate, Baja California, describiremos el peligro y el riesgo ante distintos fenómenos hidrometeorológicos, es decir, relacionados a la atmósfera.

Es importante señalar la diferencia entre Peligro y Riesgo, ya que estos términos suelen confundirse con facilidad. El riesgo es la probabilidad de que un fenómeno tenga ocurrencia, mientras que el peligro es el potencial que dicho fenómeno tiene para causar daños, y depende de la infraestructura, núcleos de población y población vulnerable en la zona donde ocurriría el fenómeno hidrometeorológico o atmosférico. En los apartados subsecuentes se realizará la descripción del riesgo, peligro y vulnerabilidad de intemperismo severo que pudieran afectar el área de influencia del sistema de distribución, es importante mencionar que los fenómenos analizados con información del CENAPRED se describen a un nivel municipal, ya que la información disponible así lo ejemplifica, por lo que el cliente notara que algunos mapas muestran las dos opciones dibujadas mientras que en otros se analizan las dos opciones por separado, dependiendo de los fenómenos y así mismo de la información disponible.

Tormentas con Granizo (Granizadas)

En el municipio de Tijuana, Baja California de acuerdo con la zonificación del CENAPRED el área de influencia se encuentra en una zona sin Granizadas, con una frecuencia de 0 a 1 días de granizadas al año; reportando un índice de peligro y riesgo bajo y muy bajo respectivamente. En las figuras 3.07 y 3.08 podemos observar los mapas pertinentes.

Temperaturas Mínimas Extremas

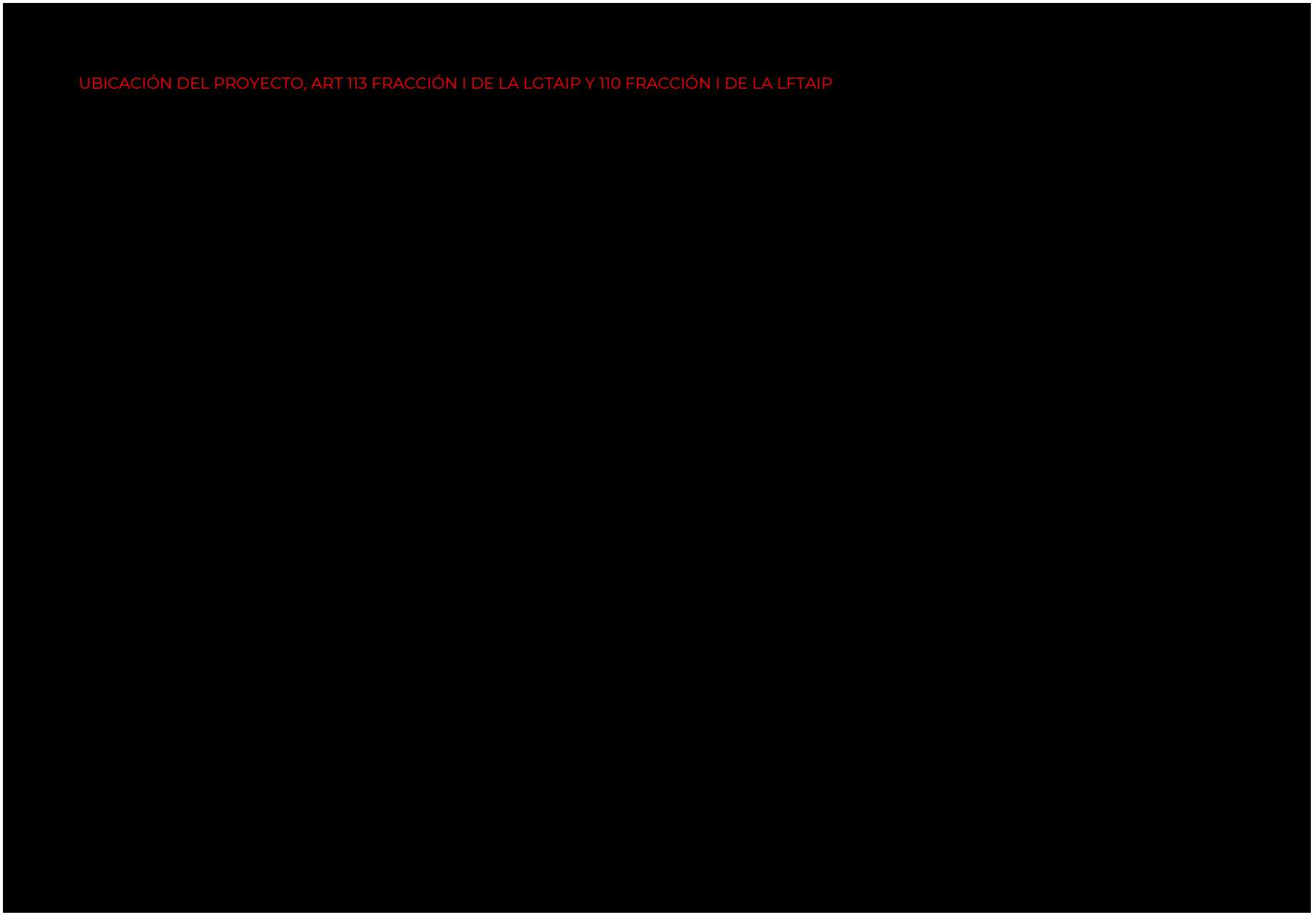
El índice de temperaturas mínimas extremas es medio, se encuentra entre -6 y 12 °C con intervalos de 0.3 a 0.5 °C (Figura 3.09).

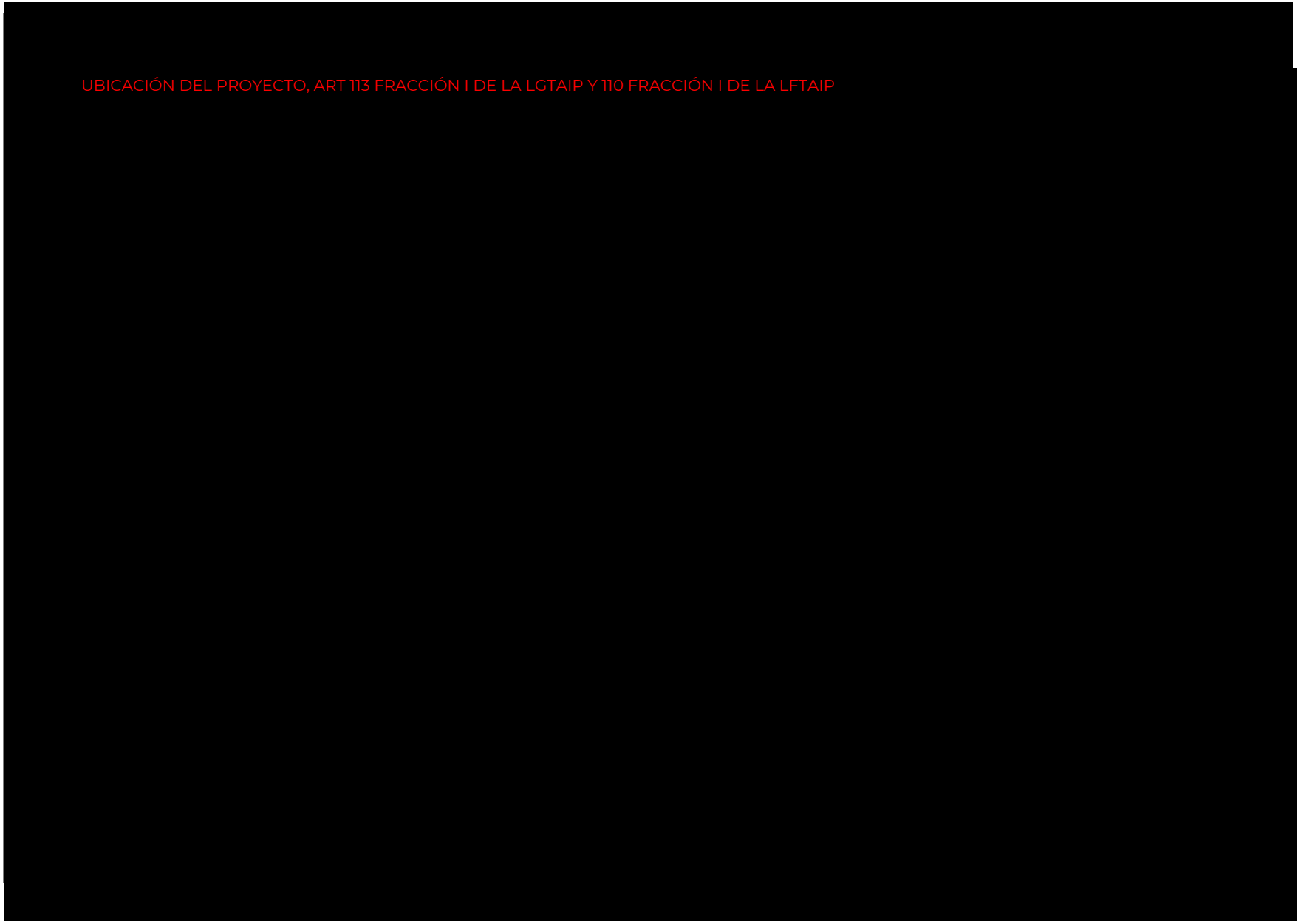
El grado de peligro por bajas temperaturas construido con los índices de temperatura mínima extrema y los días con heladas es de carácter medio en el área de influencia del proyecto (Figura 3.10).

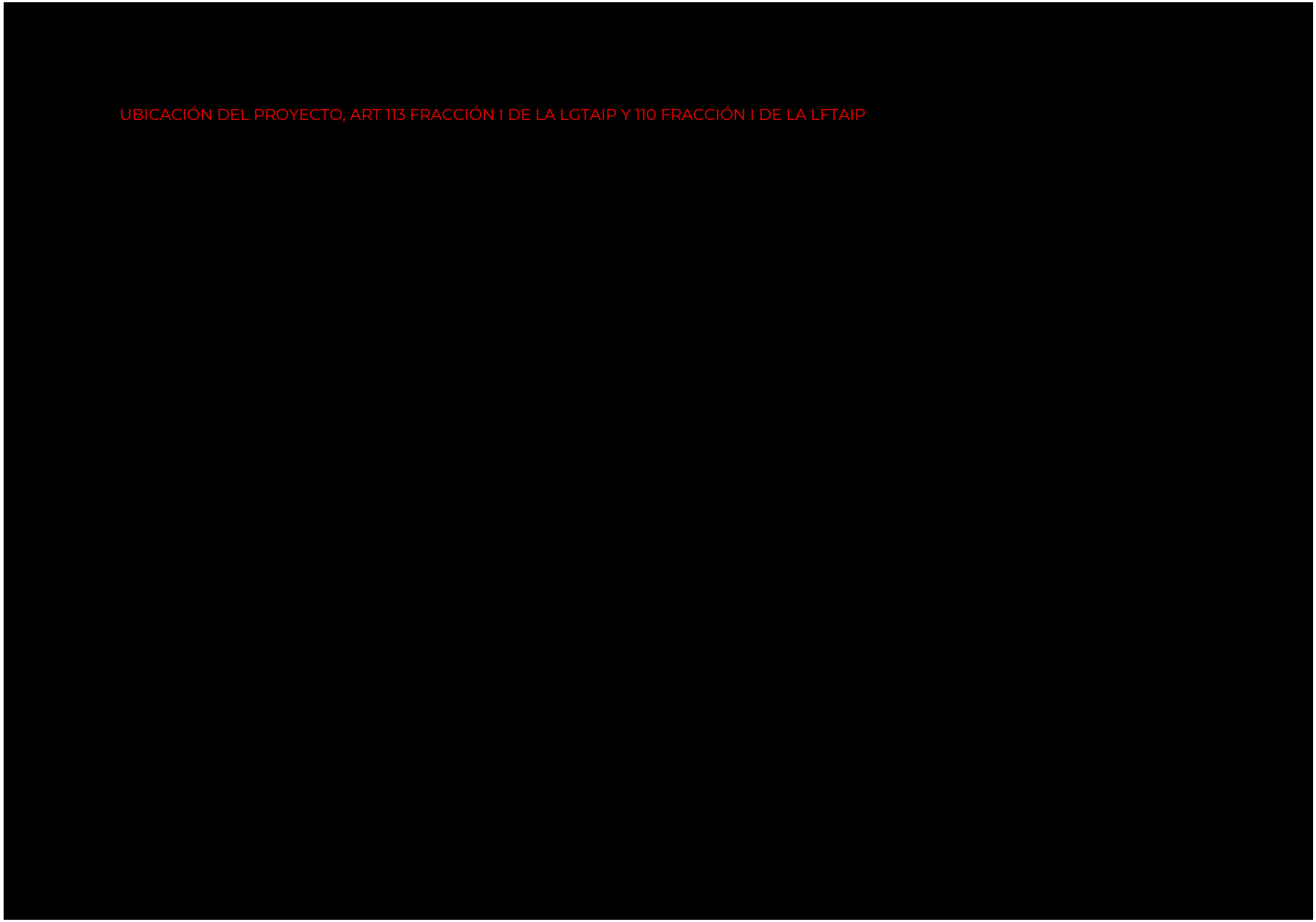
De acuerdo con la baja densidad de población del Municipio de Tijuana, el riesgo de sufrir algún daño dado por la Vulnerabilidad ante temperaturas mínimas extremas es bajo (Figura 3.11).

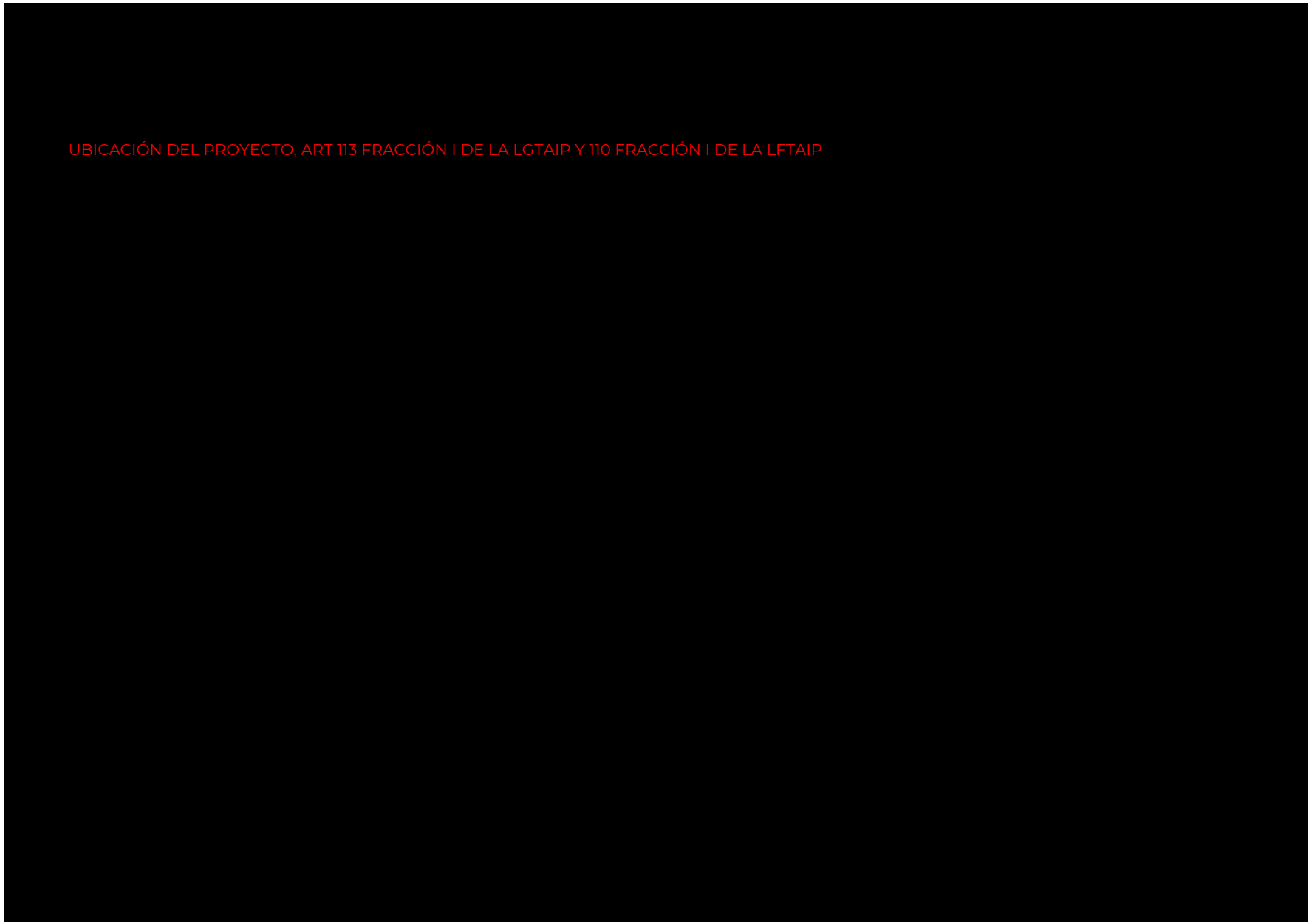
Heladas

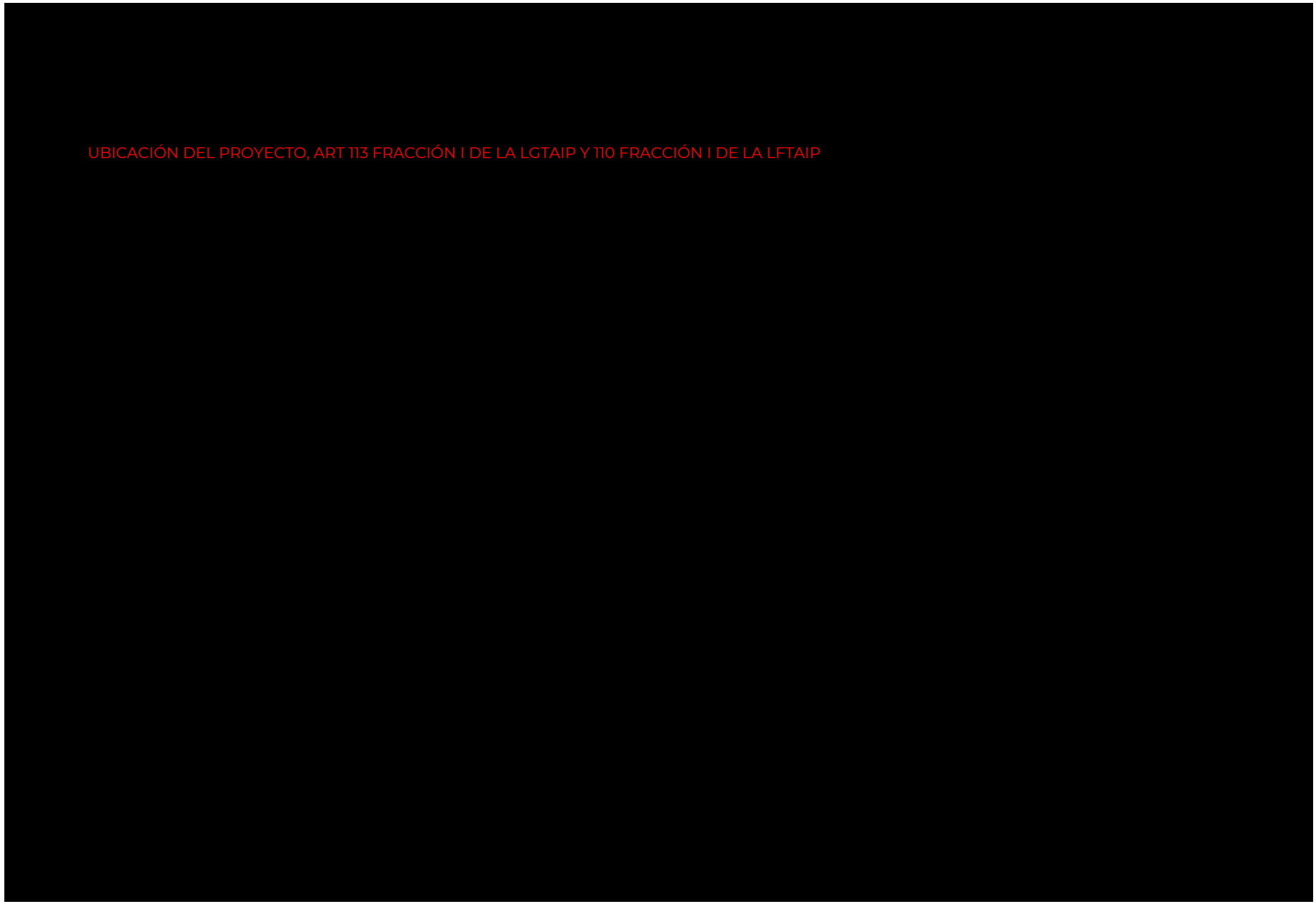
De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED y su plataforma digital, en el municipio de Tijuana Baja California, la frecuencia de días con helada es de 1 a 60 días con un índice de carácter bajo. En la figura 3.12 podemos observar el mapa pertinente.

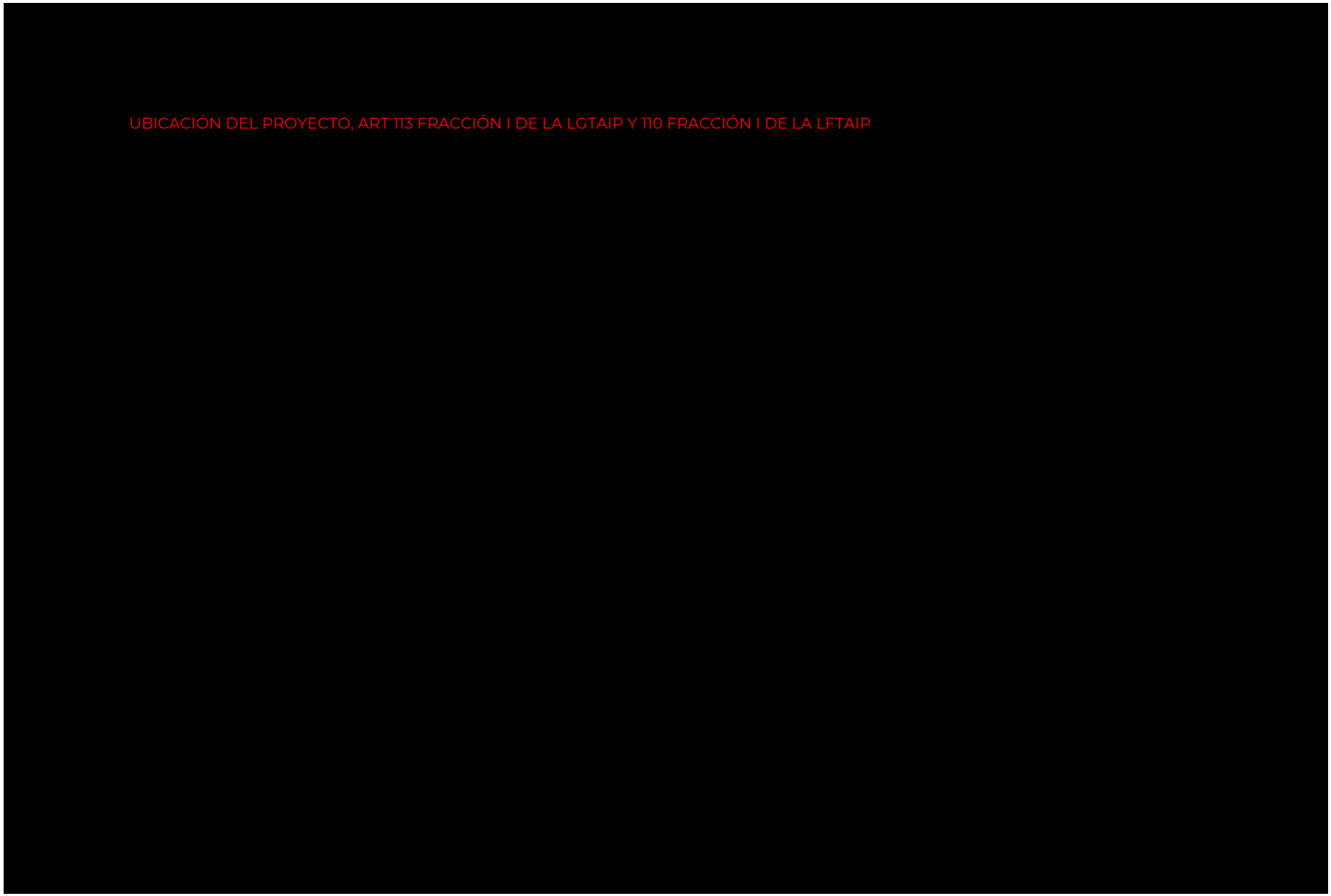

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP


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


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


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


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


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

Ondas cálidas

La vulnerabilidad por ondas cálidas en las áreas de influencia del proyecto de acuerdo con lo publicado por el CENAPRED en su atlas de riesgo es de carácter muy alto, lo cual se puede apreciar en la figura 3.13.

Así mismo el grado de peligro por Ondas cálidas en el área de influencia del proyecto es de carácter muy alto (Figura 3.14) por lo que el grado de riesgo por ondas cálidas de igual forma es muy alto (Figura 3.15).

Sequía

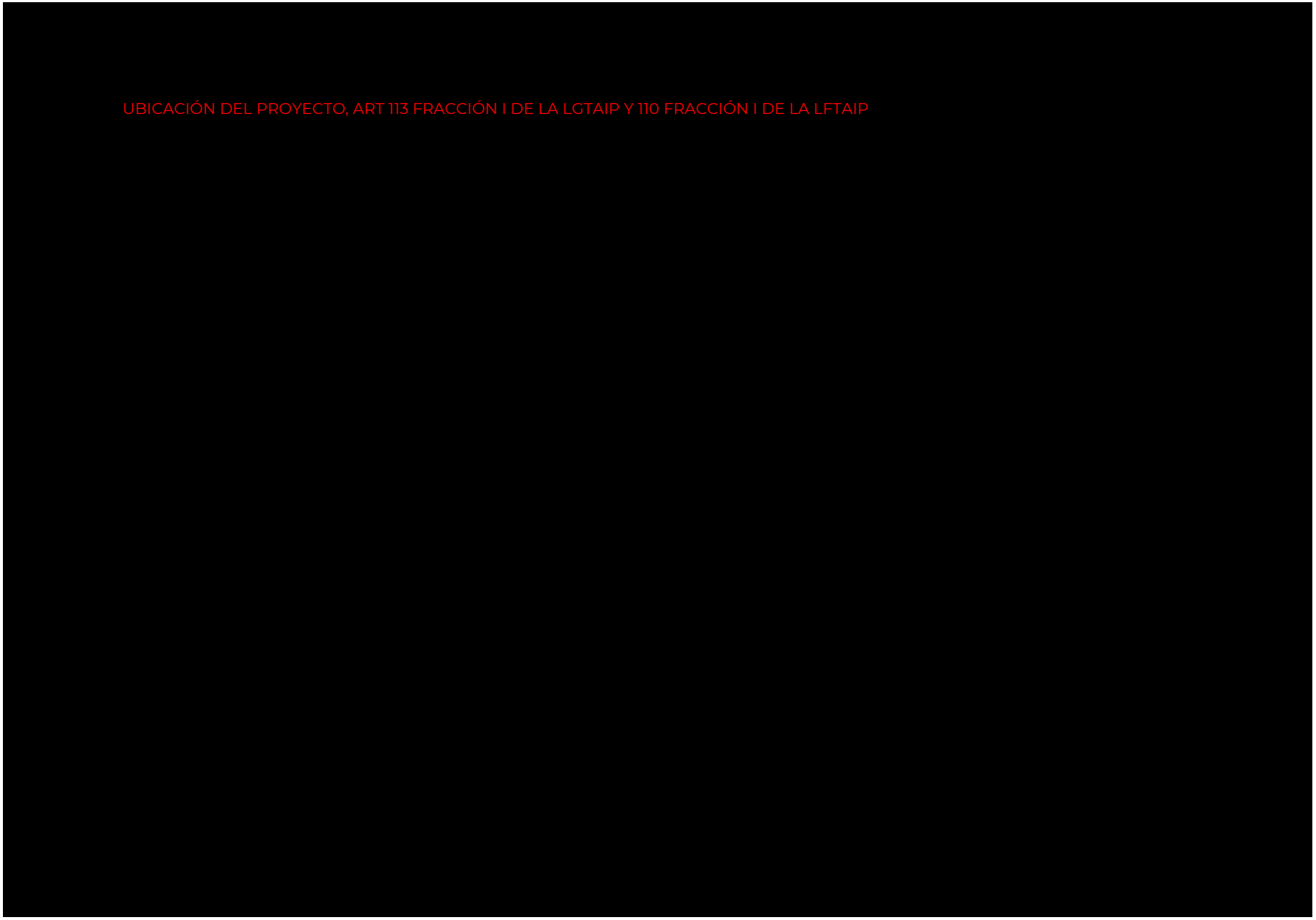
El Déficit promedio de lluvia (%) respecto a la lluvia media al mes se encuentra en el intervalo 20< Déficit (%) ≤30, mientras que la duración de la sequía en las áreas de influencia del proyecto oscila entre los 2 y 3 años. Según Escalante Sandoval y otros (2005) el grado de peligro por sequía es de carácter crítico. El grado de peligro dispuesto por CENAPRED (2012) es Alto. Además, el índice de riesgo por sequia es de carácter alto.

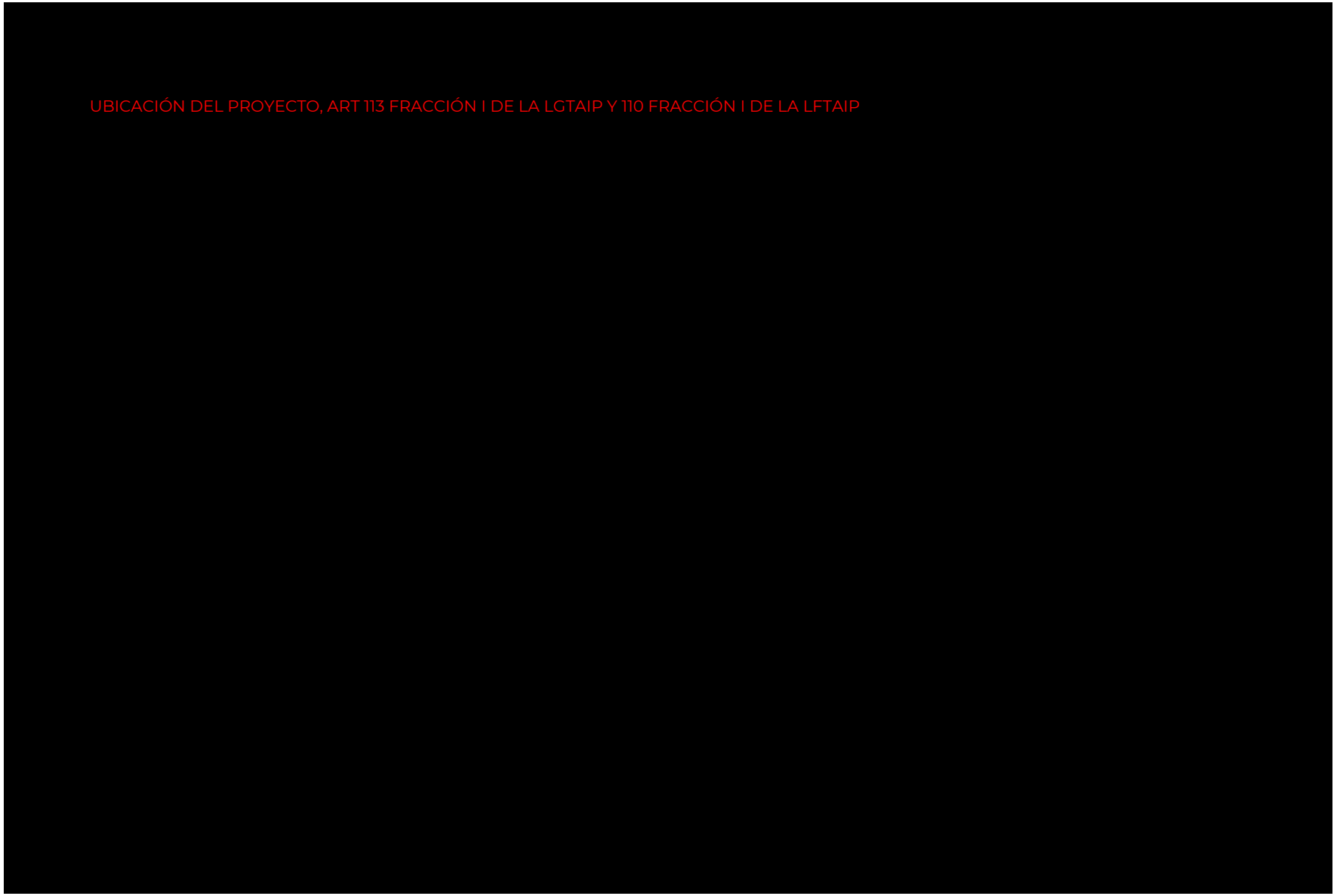
El grado de peligro para CONAGUA es medio (Figura 3.16) y el riesgo es de carácter alto. (Figura 3.17).

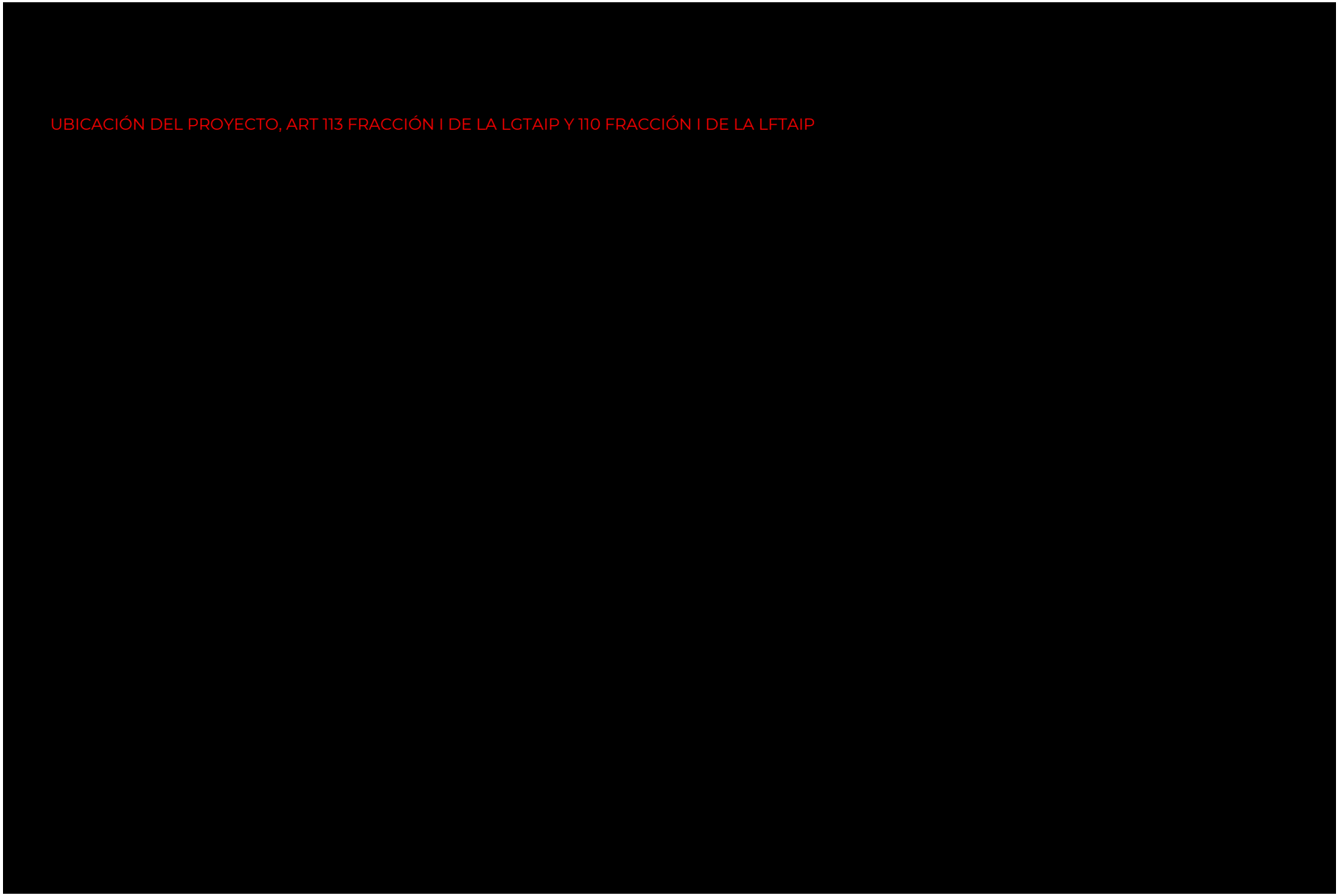
Tabla 3.3. Declaratorias emitidas por SEGOB para Tijuana, Baja California (sequía)

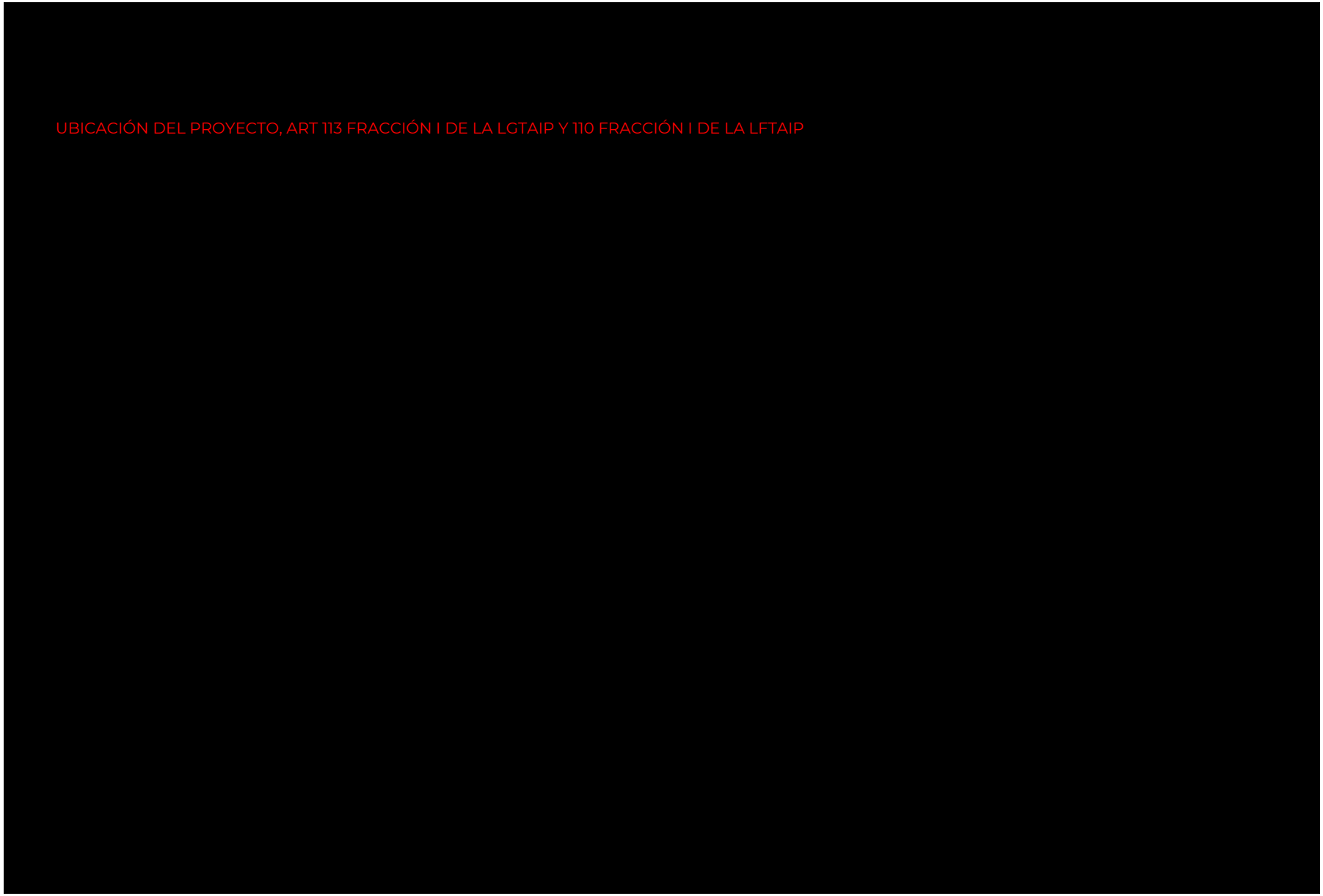
Fecha (publicación)	Fecha (ocurrencia)	Declaratoria	Fenómeno	Nombre del evento
16 de octubre del 2000	Enero a octubre de 2000	Contingencia climatológica	Sequía atípica, impredecible y no recurrente	No aplica
Que por petición escrita a la Secretaría de Gobernación, el C. Gobernador del Estado de Baja California mediante oficio número 185/85 recibido el 25 de septiembre de 2000, solicitó se emitiera la Declaratoria de Desastre Natural, manifestando que la precipitación media mensual en las diferentes cuencas hidrológicas durante los últimos ocho meses ha sido menor al 50% de su media mensual histórica, dañándose hasta el momento y principalmente en los municipios de Ensenada, Tecate y Tijuana, la capacidad de producción de forrajes, de pastizales y agostaderos, así como también los cultivos de ciclo corto en sus etapas fenológicas. Asimismo, en la referida petición, el Gobernador del Estado de Baja California manifiesta su conformidad con lo previsto en las Reglas de Operación del FONDEN. Que, para efectos de emitir la presente Declaratoria, en acatamiento al numeral 45 de las Reglas de Operación del FONDEN, previamente la Secretaría de Gobernación solicitó la opinión de la Comisión Nacional del Agua, misma que mediante oficio No. BOO.- 848, recibido el 10 de octubre de 2000, señaló que la temporada de lluvias en el Estado de Baja California se presenta de octubre a abril y que en dicho periodo durante cuatro o más meses consecutivos la lluvia fue menor al 50% de la media mensual o mínima mensual histórica en los municipios de Ensenada, Tecate, Tijuana y Playas de Rosarito, situación que prevalece hasta la fecha y que ha afectado a los sectores agropecuario y forestal.				

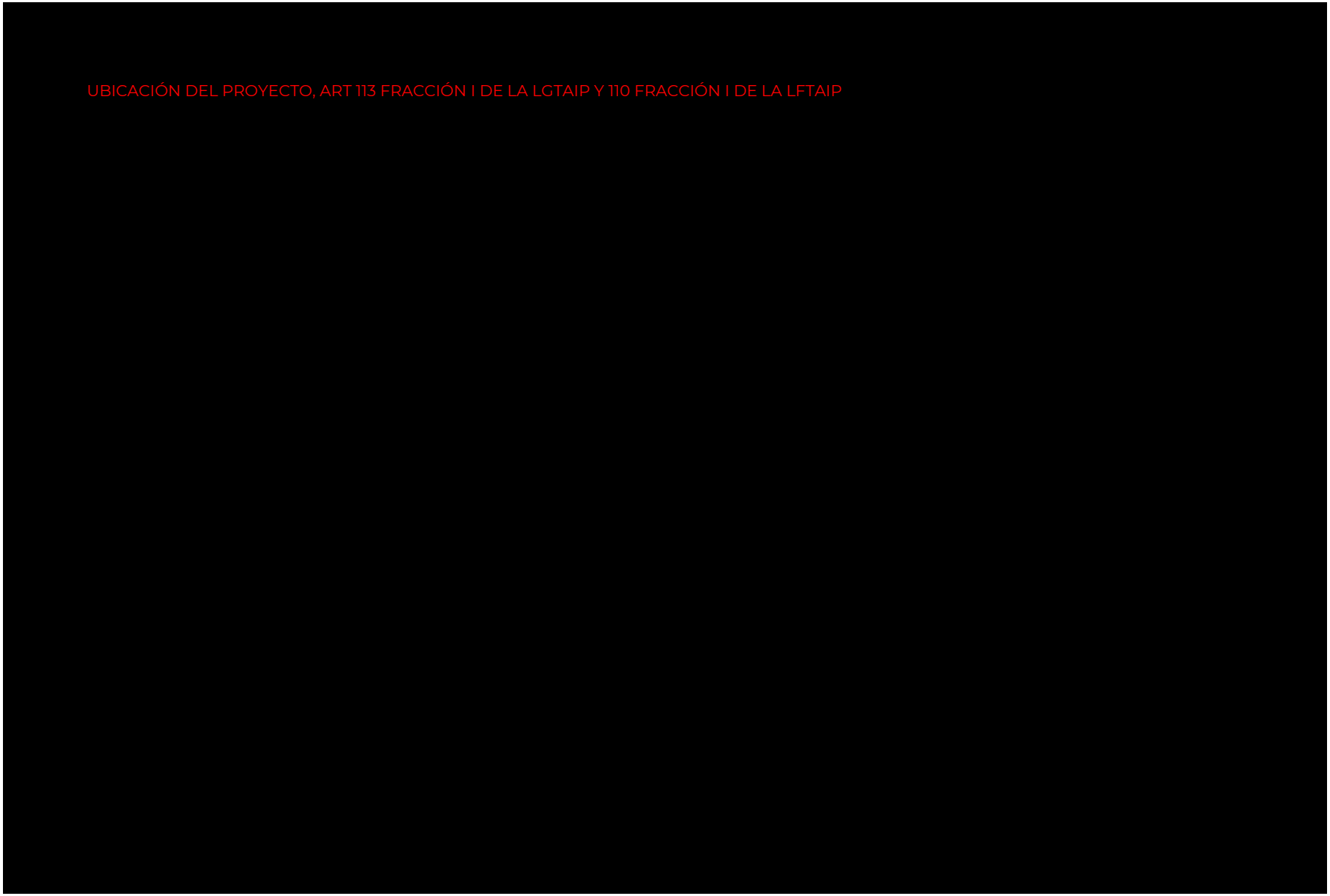
Fuente: SEDATU (2014)


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


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


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


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


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

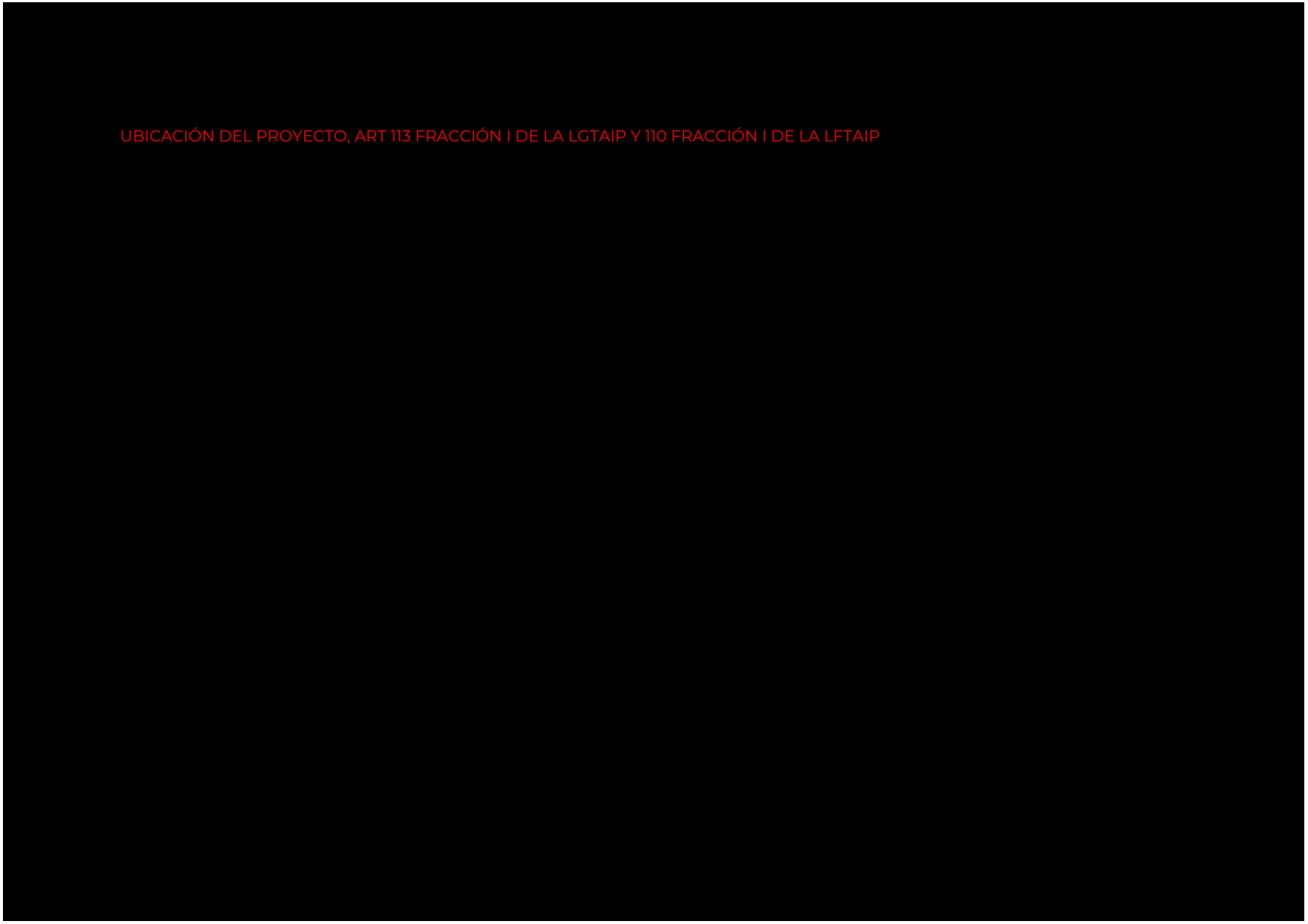
Tormentas eléctricas

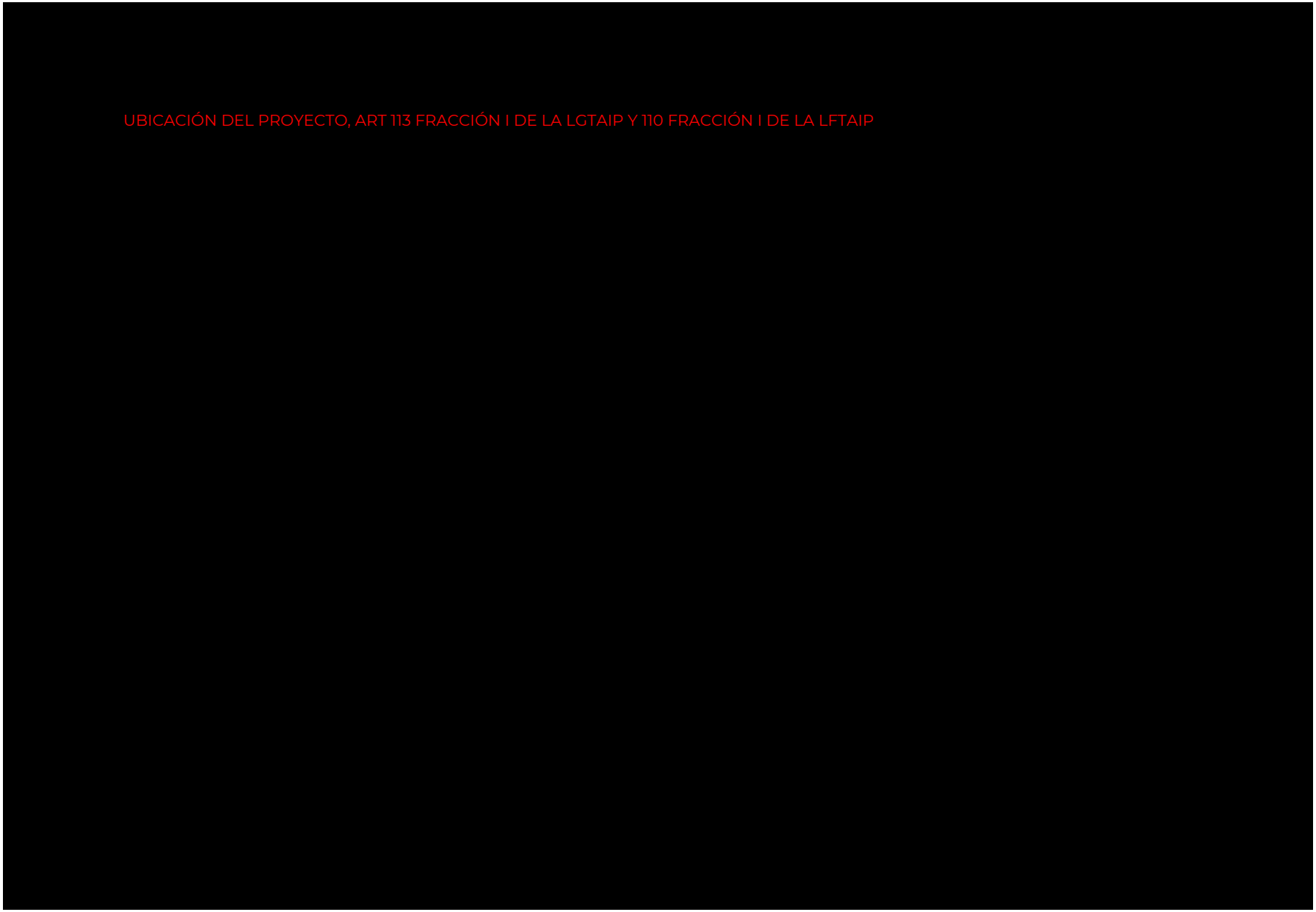
De acuerdo con él Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED), en las áreas de influencia se presenta un índice cuya frecuencia es de cero días con tormentas eléctricas al año, además de una categorización de peligro Muy bajo por tormentas eléctricas con un índice de 0.0 (figura 3.18).

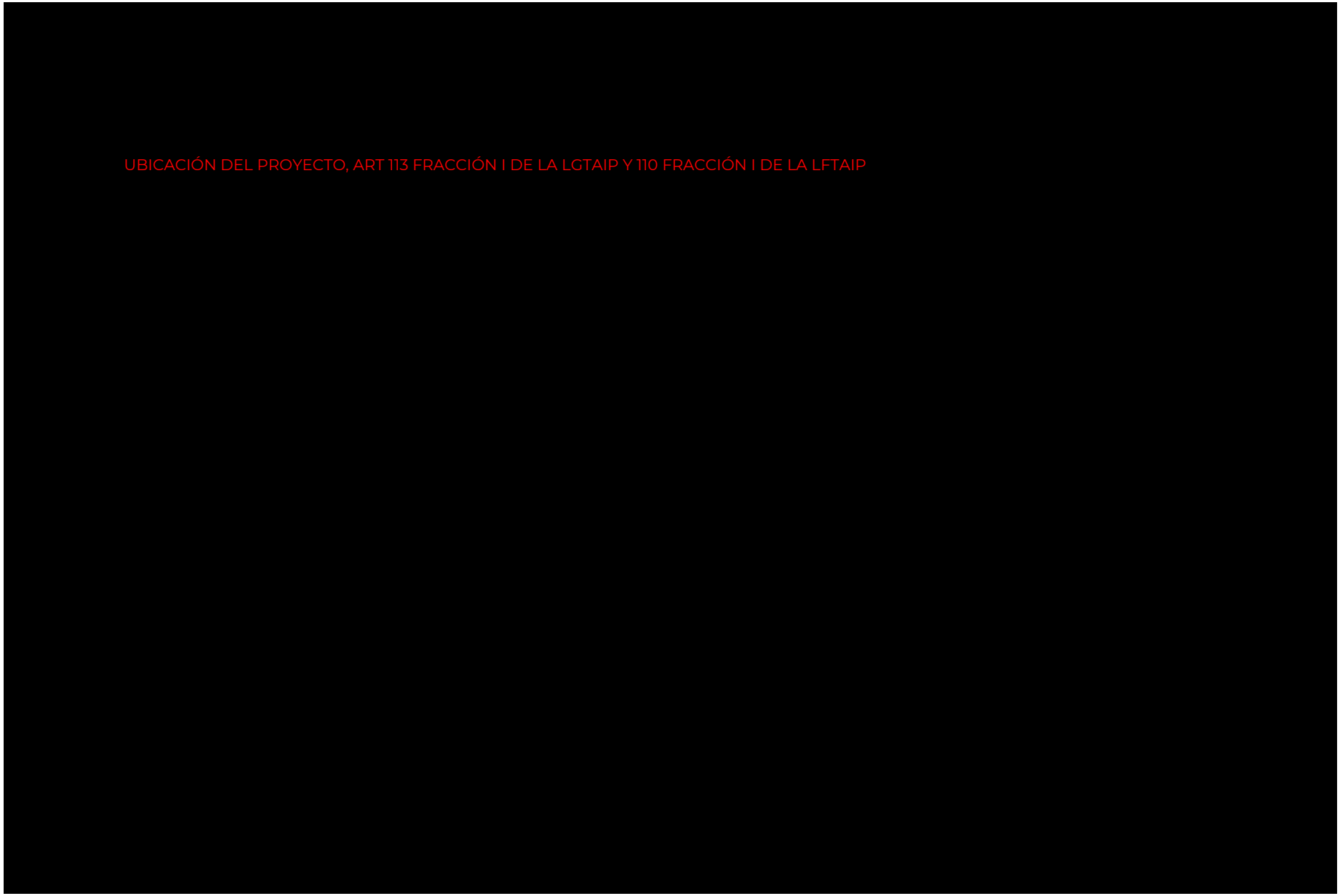
Tomando en consideración la cantidad de días con tormenta eléctrica por municipio (cero), se estima el riesgo por tormentas eléctricas sea de carácter muy bajo. Así mismo debido a la población que podría estar expuesta al peligro por tormentas eléctricas, se estima el riesgo por tormentas eléctricas sea de igual forma muy baja, el mapa asociado a estas descripciones se puede apreciar en la figura 3.19.

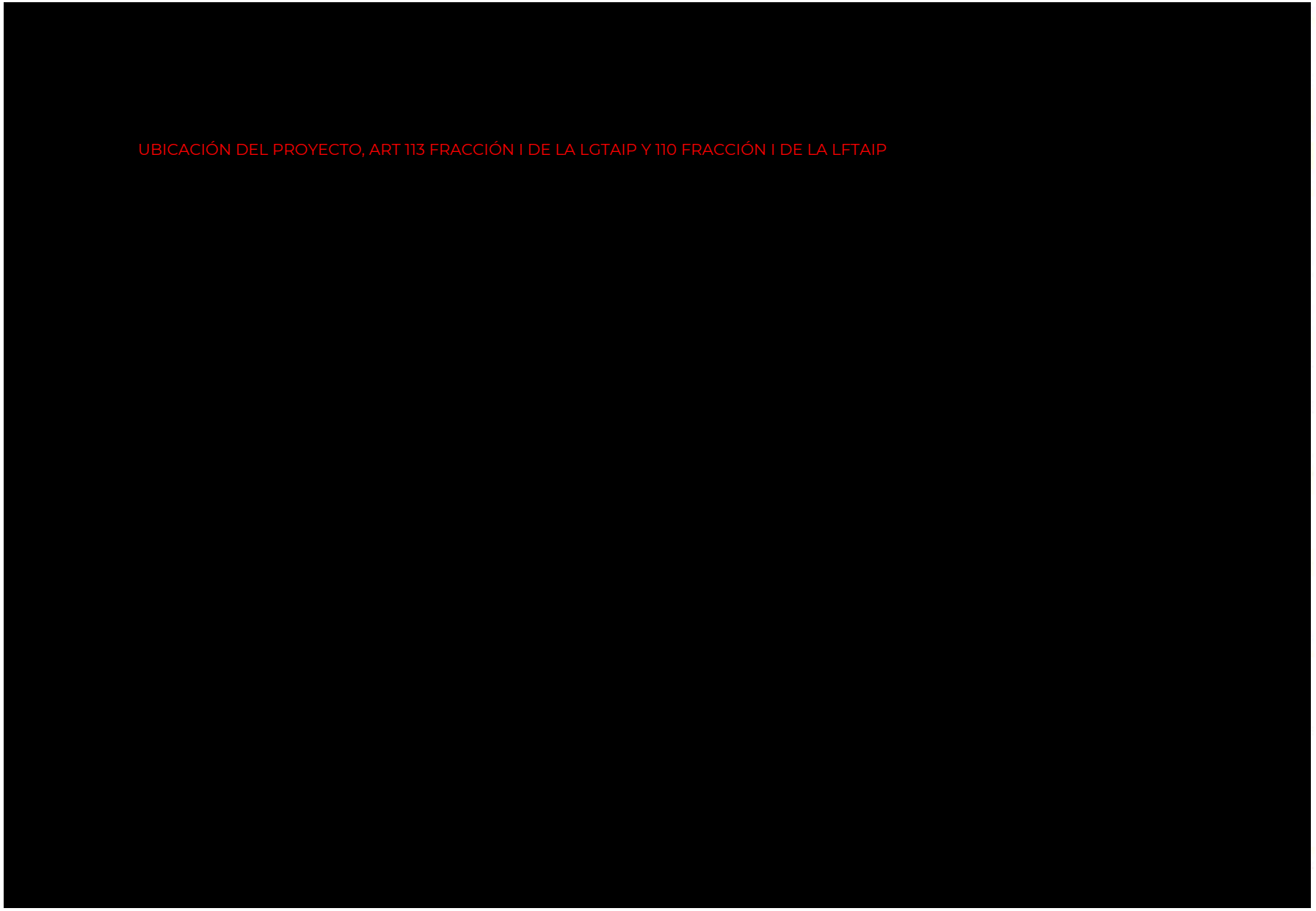
Tormentas de Nieve (Nevadas)

El índice de frecuencia anual por nevadas se encuentra en entre 0.33001 - 0.63000, mismo que se encuentra en la penúltima posición superior de la escala utilizada por el CENAPRED lo que representa un peligro alto en las áreas de influencia del proyecto (Figuras 3.20 y 3.21), considerando la densidad de población del municipio y, en consecuencia, las áreas de influencia del proyecto el índice de riesgo por nevadas es de carácter medio.


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


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


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


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

Ciclones tropicales

El municipio de Tijuana, Baja California, presenta un riesgo de carácter muy bajo en las áreas de influencia; su peligro de igual forma es muy bajo, como se observa en las figuras 3.22 y 3.23.

Vientos

El municipio de Tijuana, Baja California, se encuentra ubicado en una zona donde los vientos pueden alcanzar velocidades de entre 100 y 130 Km/h, de acuerdo con la zonificación de vientos realizada por la Comisión Federal de Electricidad. En la figura 3.24 podemos observar el mapa pertinente.

Tornados

Las condiciones propicias para que se desarrollen los tornados suceden al inicio de la primavera y el otoño, cuando las masas de aire frío chocan con las masas de aire caliente y húmedo que proviene del mar. El fuerte contraste de temperatura y humedad, resultado del choque de las masas, genera un desequilibrio en la atmósfera que provoca la formación de nubosidad capaz de generar tornados y tormentas severas con lluvia, tormentas eléctricas, granizadas y vientos fuertes.

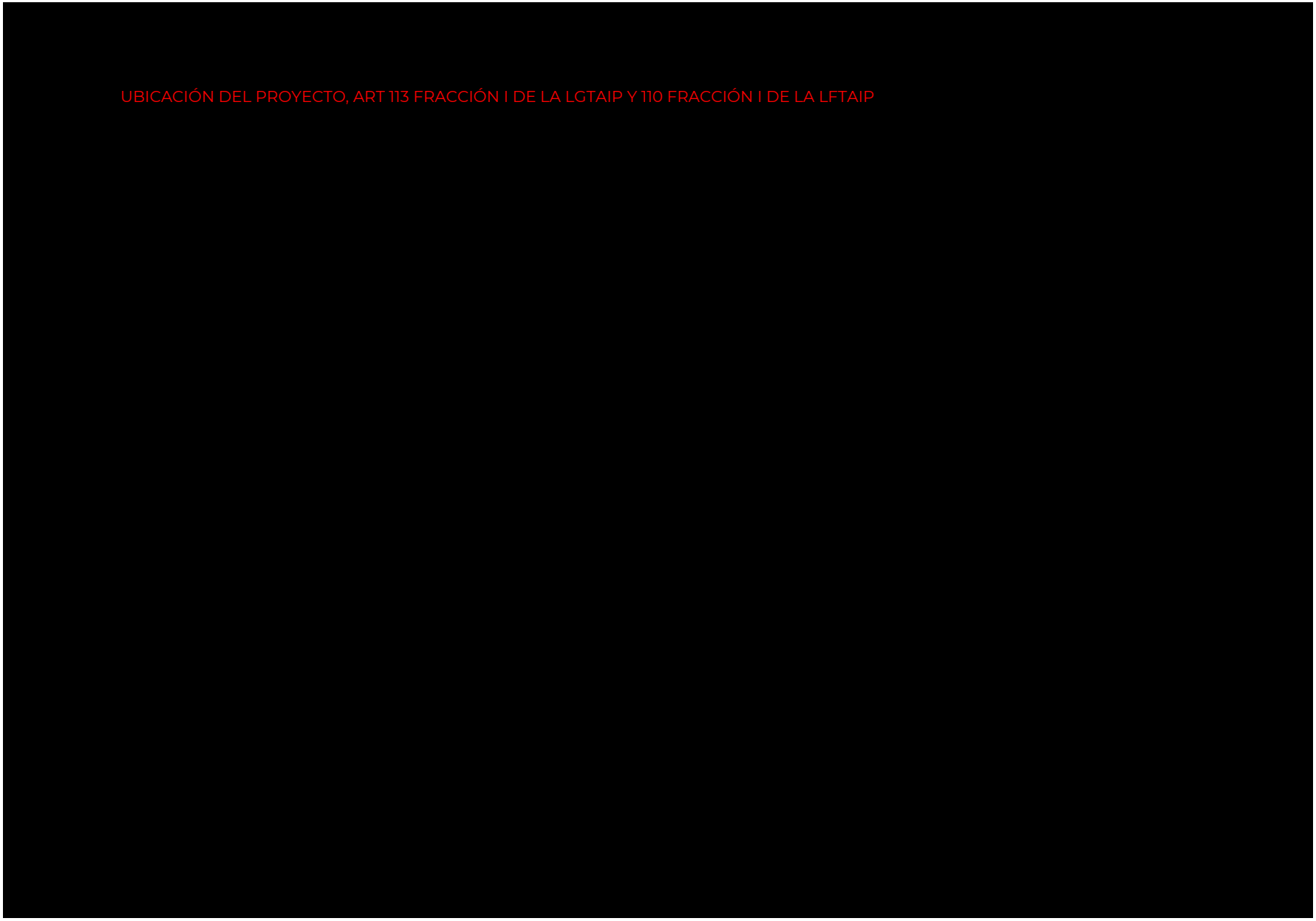
El municipio de Tijuana, Baja California, de acuerdo con datos del CENAPRED ha tenido presencia de tornado a 11.5 Km en dirección oeste, donde se tiene un testimonio de tornado en el periodo comprendido entre el año 2000 y 2008, sin fecha exacta del evento. En las figuras 3.25 y 3.26 podemos observar los mapas pertinentes.

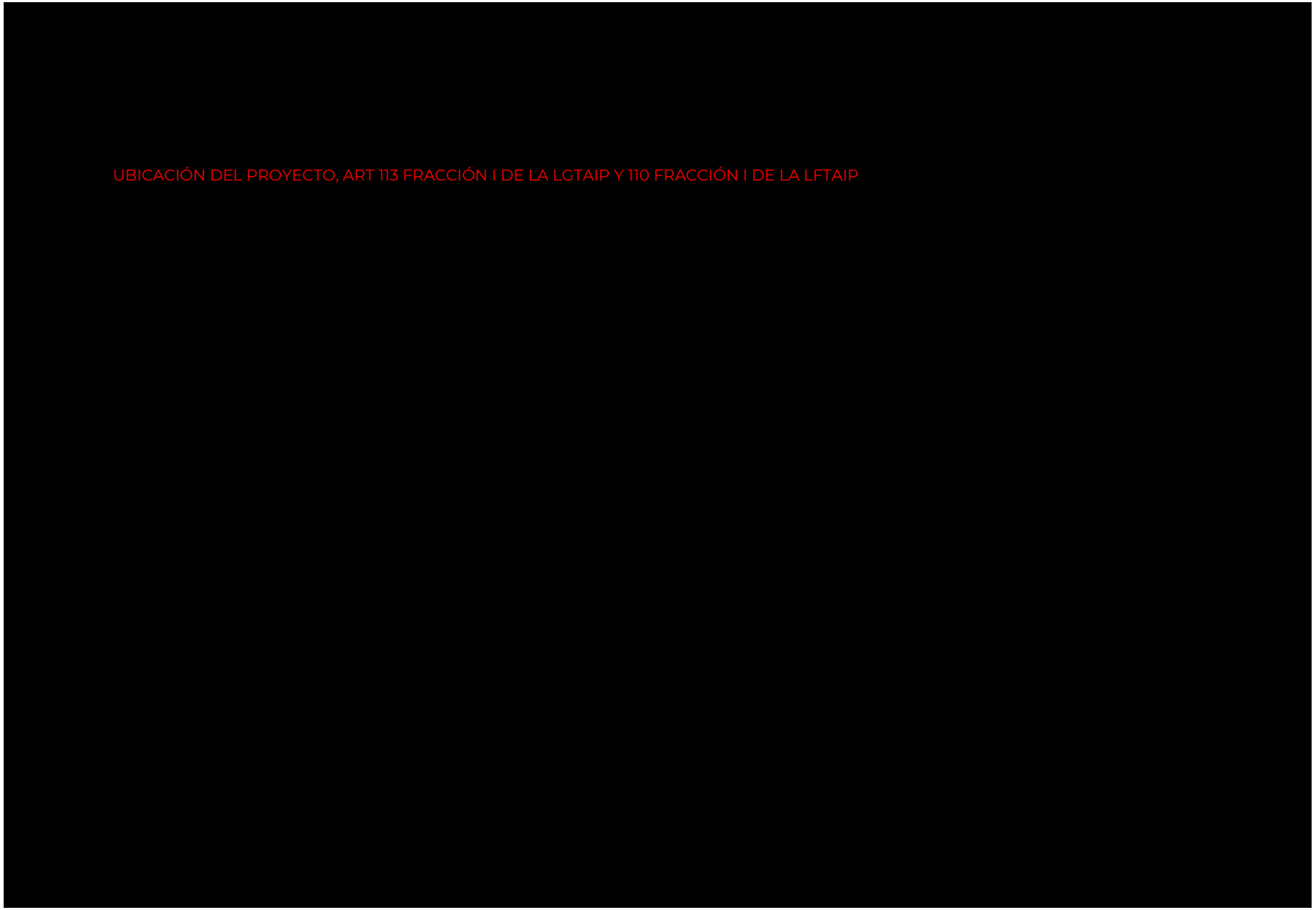
Tsunamis

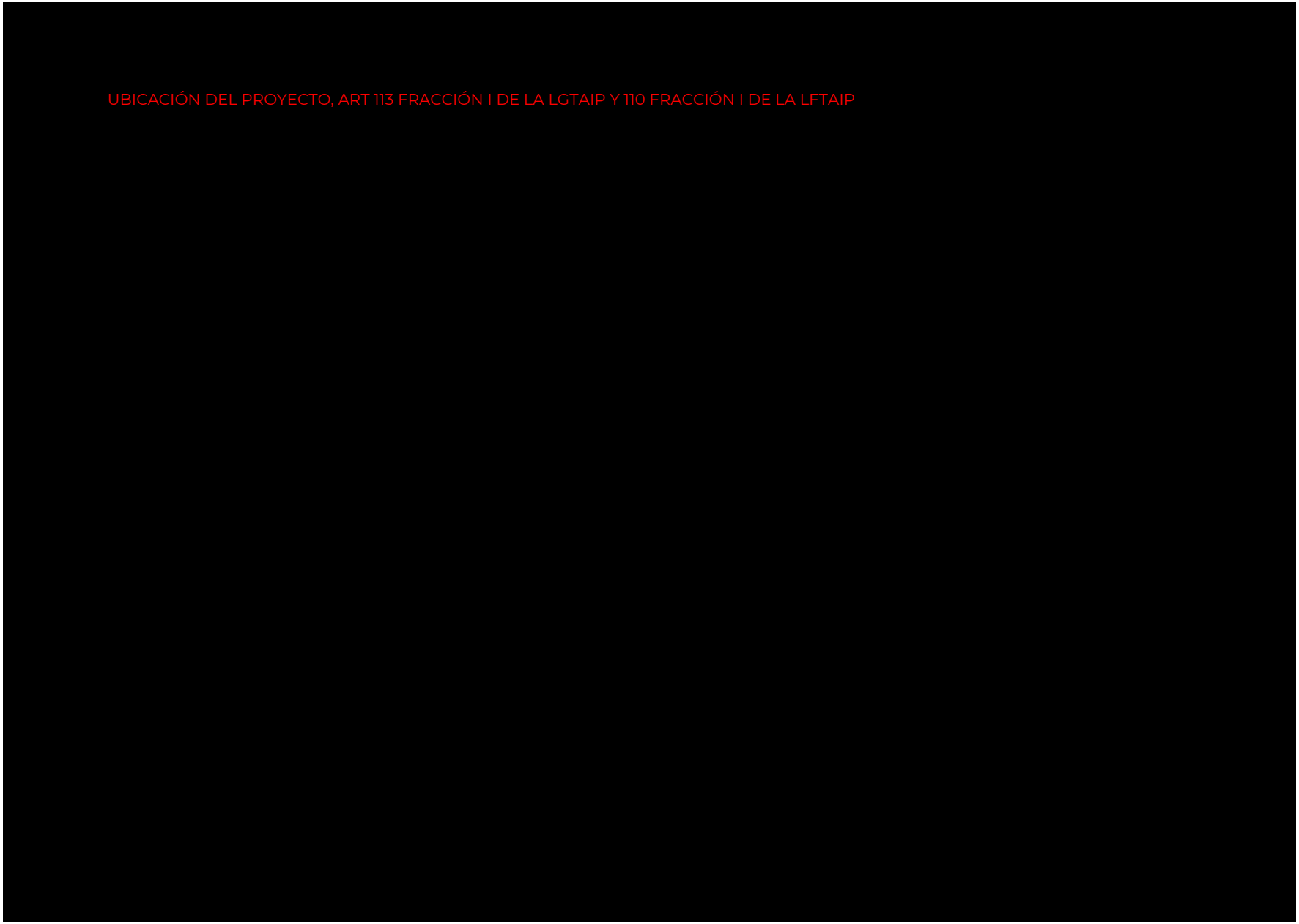
El municipio de Tijuana, Baja California, podemos encontrar peligro por Tsunamis Lejanos, y las instalaciones del proyecto se encuentran a 20.3 Km hacia el Oeste de la costa, como podemos observar en la figura 3.27.

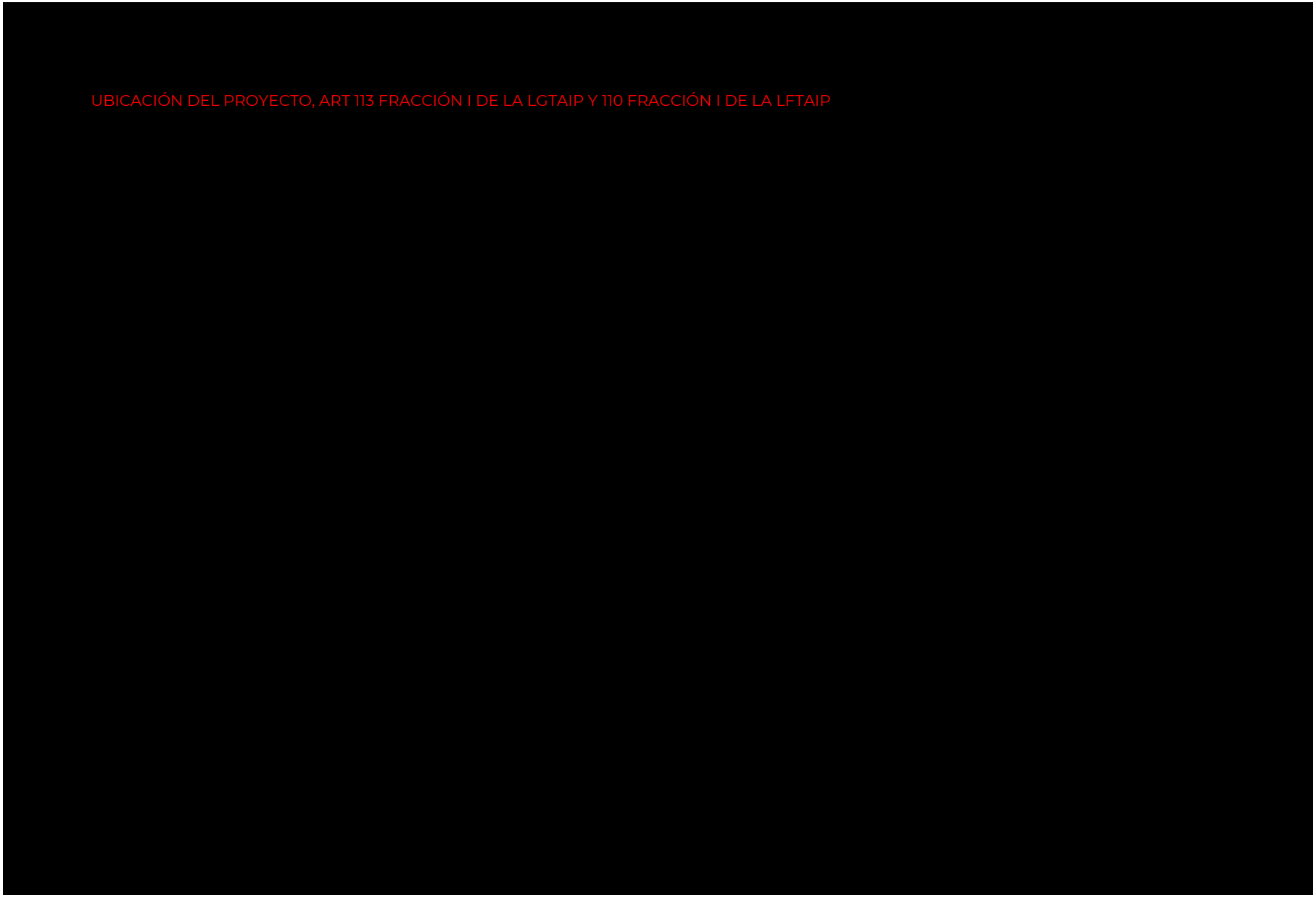
Incendios Forestales

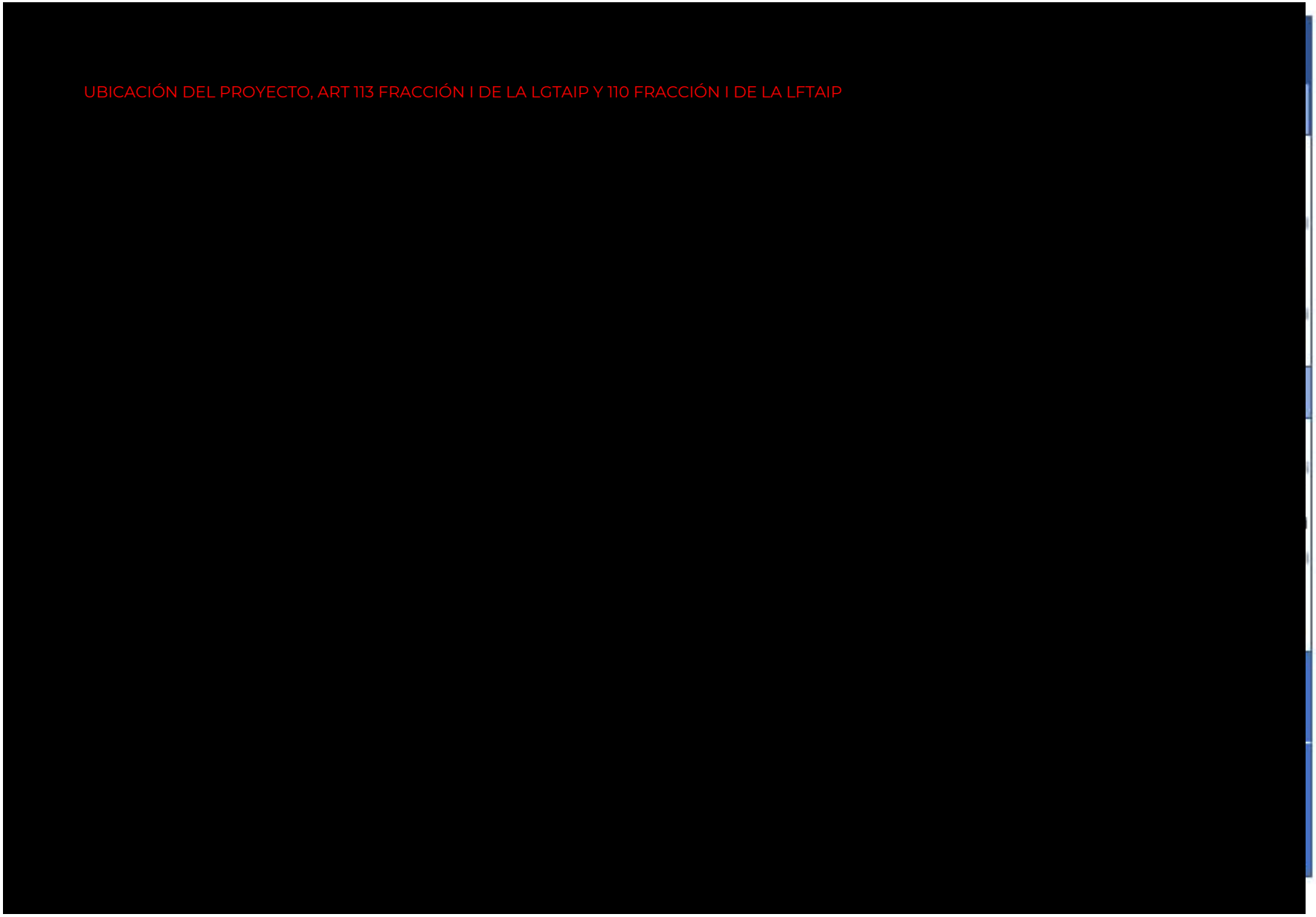
Según información obtenida del *Atlas Nacional de Riesgos* del CENAPRED acerca de incendios forestales, a nivel Estado, podemos encontrar una dominancia de peligro medio. Específicamente en el área de influencia, el peligro puede variar de bajo a medio, y está dado por la densidad forestal y por la densidad de población vulnerable en las zonas propicias a incendios, como podemos observar en la Figura 3.28. El riesgo por incendios forestales está dado por la frecuencia de ocurrencia, la ubicación de puntos de calor y la densidad forestal de la zona, que se expresa en la Figura 3.29.

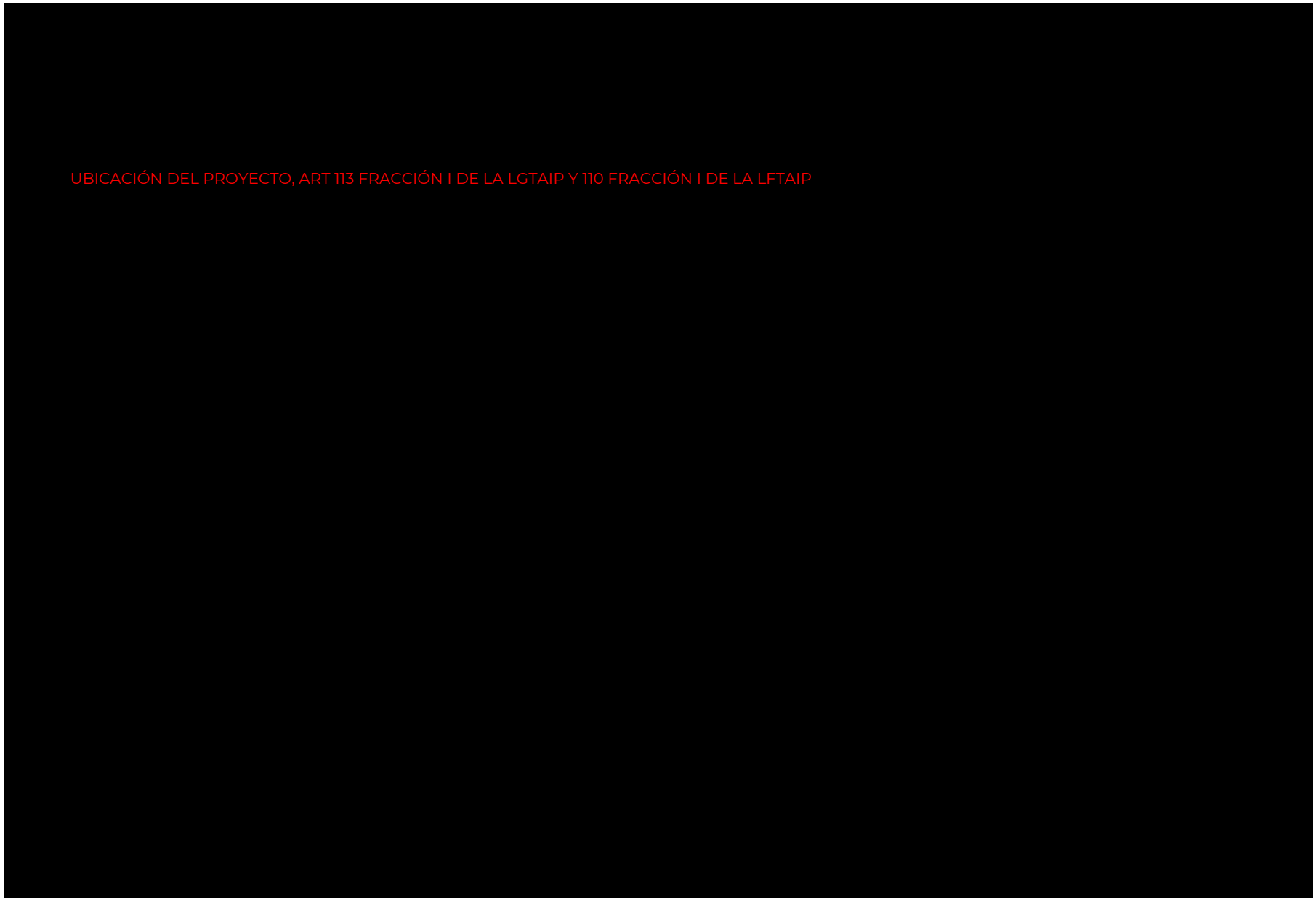

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

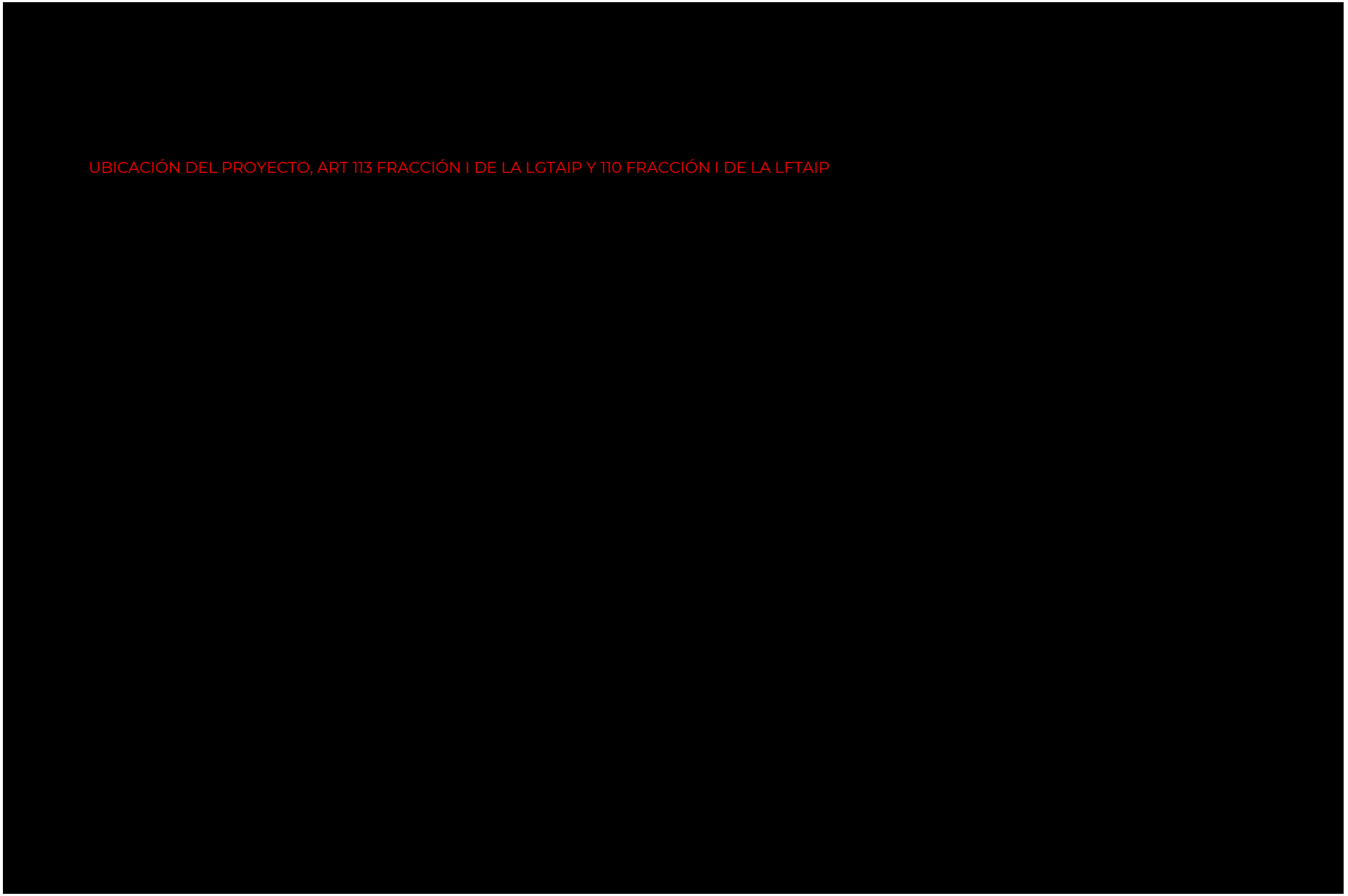

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

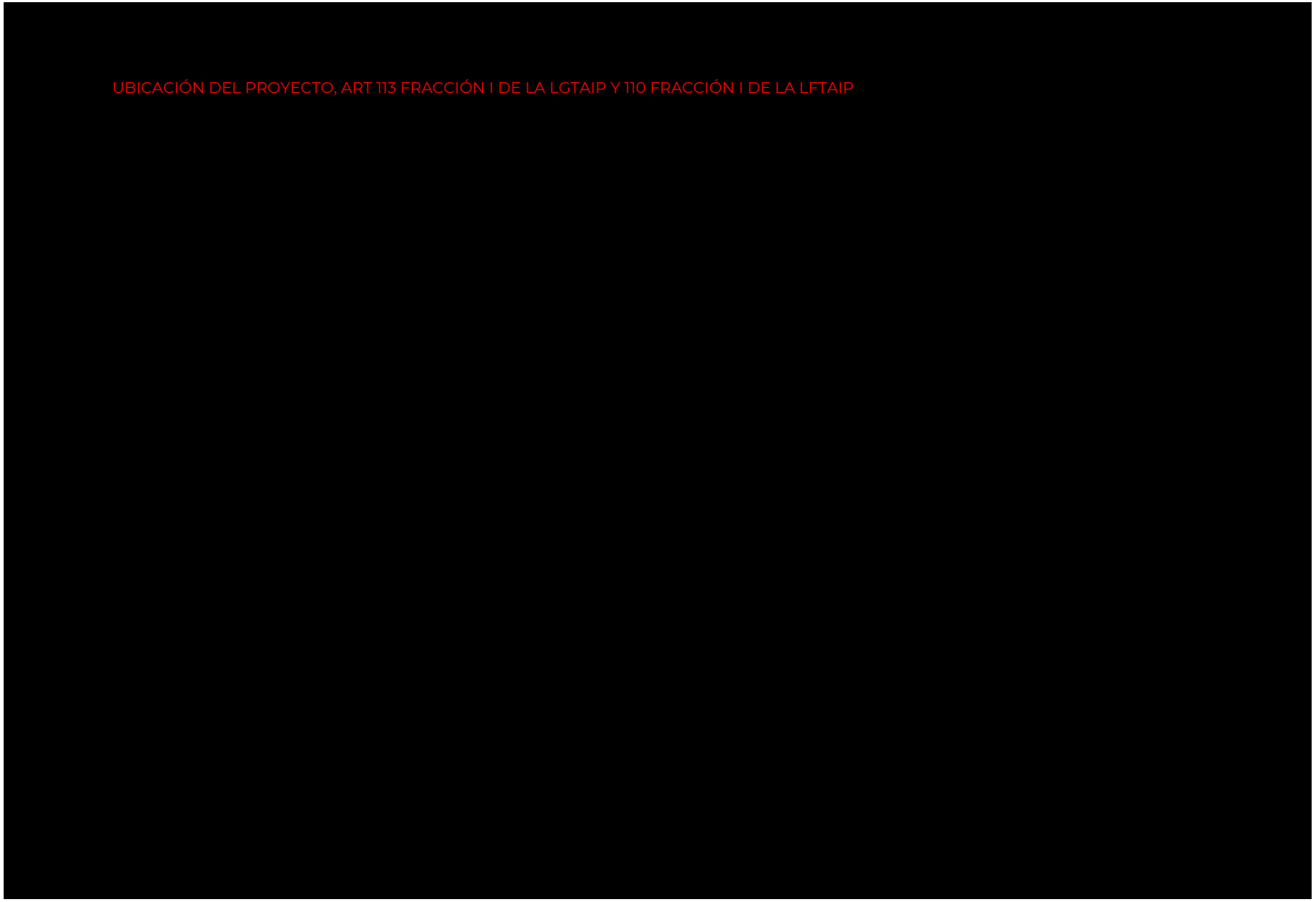

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP


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


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


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


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


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

3.1.2 Geología y Geomorfología

El municipio de Tijuana, Baja California se encuentra inmerso en las Provincia Fisiográfica Península de Baja California, dentro de la Subprovincia Fisiográfica Sierras de Baja California Norte (Figuras 3.30 y 3.31). Las condiciones geológicas y los esfuerzos tectónicos a los que estuvo sometida la península durante su formación, dieron origen a su eje geológico estructural en forma de bloque alargado, el cual está integrado por la cordillera peninsular cuyo núcleo granítico masivo (batolito) aflora en gran parte de Baja California, dando lugar a la formación de la gran variedad de topoformas que caracterizan el estado. (IEFYS,2014).

De acuerdo con el el Prontuario de Información Geográfica Municipal de Tijuana, la Geología dominante de este sitio se muestra en la tabla 3.4.

Tabla 3.4 Información Geológica del Municipio de Tijuana

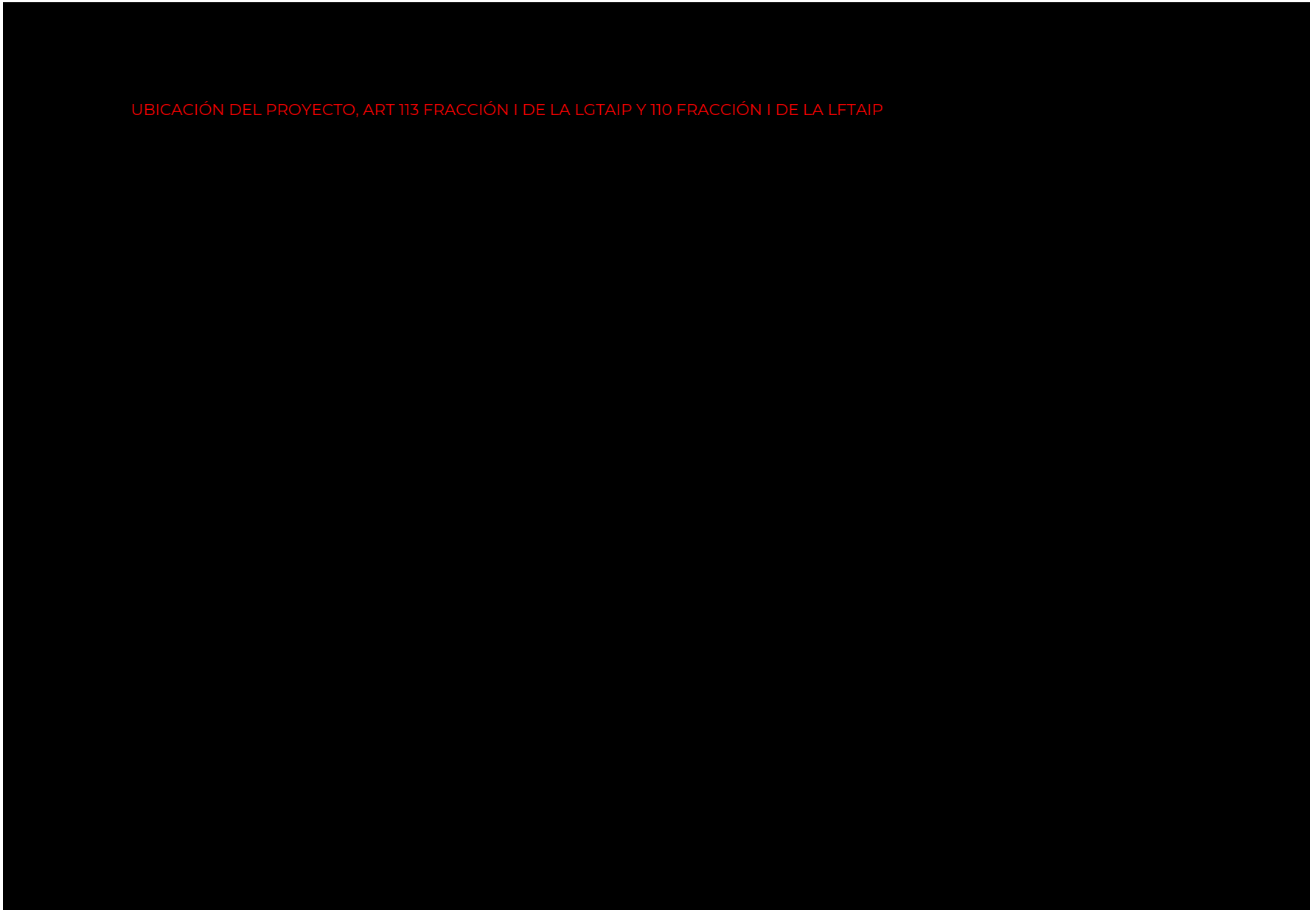
Geología del Municipio de Tijuana	
Periodo	Cretácico (50.13%), Neógeno (17.67%), Cuaternario (9.69%), No definido (1.82%)
Roca	**Ígnea extrusiva**: andesita-toba intermedia (38.84%), basalto (2.98%), andesita (2.11%) y toba ácida (1.55%) **Sedimentaria**: arenisca (13.72%) y conglomerado (2.91%) **Suelo**: aluvial (6.64%) y litoral (0.11%) **Ígnea intrusiva**: granito (4.89%), granodiorita-tonalita (3.38%), granodiorita (0.29%) y diorita (0.06%). **Metamórfica**: pizarra (1.41%) y esquisto (0.41%)

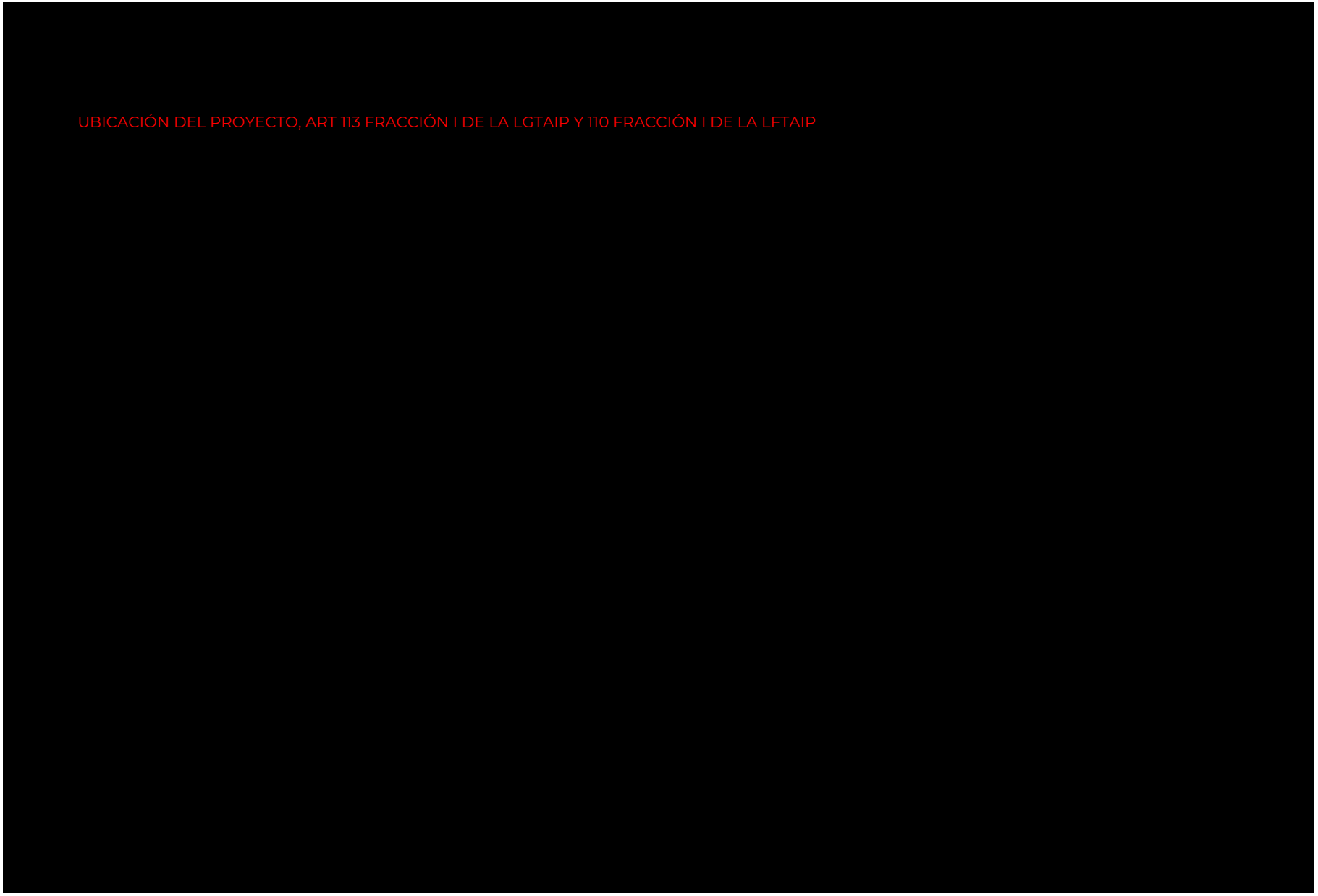
Geología de las Áreas de Interés

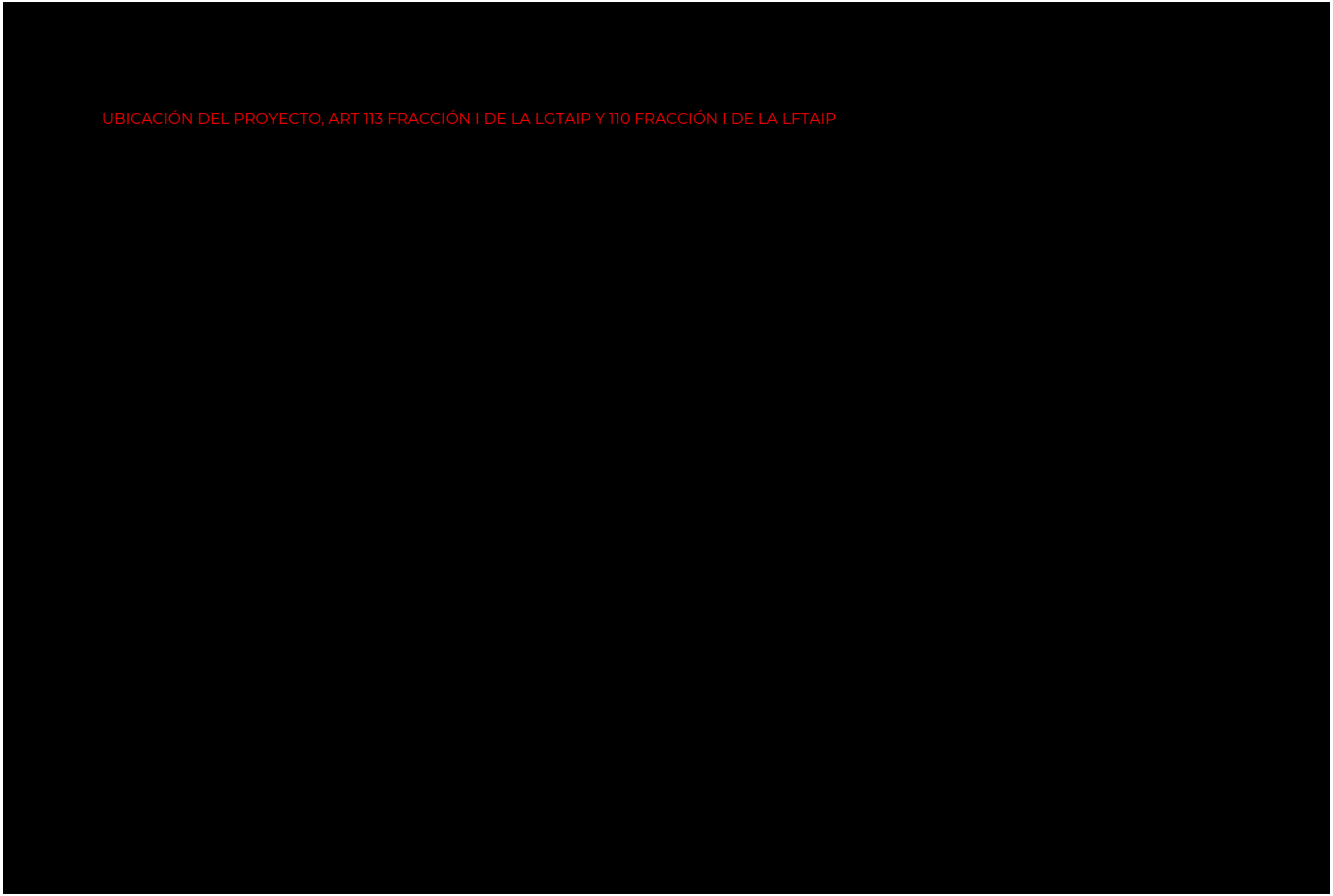
El área de influencia considerada por un radio de 800 metros a partir de la línea del ducto y sus instalaciones superficiales, conformada en su totalidad por Arenisca de la era geológica Cenozoico, sistema terciario **Tpl (ar).** En la Tabla 3.5 podemos observar información geológica extraída desde el Sistema de Información Geográfica de la SEMARNAT (*SIGEIA)*. En la figura 3.32 podemos observar el mapa correspondiente.

Tabla 3.5. Geología del Área de Influencia

Agrupacion Leyenda	Entidadades	Era geológica	Clase	Serie	Tipo de roca	Sistema	Clave geológica	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje de Incidencia (%)
Arenisca	Unidad cronoestratigráfica	Cenozoico	Sedimentaria	Plioceno	Arenisca	Terciario	Tpl(ar)	3668366.3	3668366.297	100


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


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


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

Geomorfología

La Geomorfología o relieve es la configuración que adquiere la superficie terrestre, en la que están presentes las diferencias de altura, pendiente, volumen y muy especialmente la forma (Errazuriz et al., 1998); y es resultado de un proceso de construcción y destrucción en donde intervienen procesos endógenos y exógenos. La provincia fisiográfica sobre la que se encuentra el gasoducto es la de la Península de Baja California. La península de Baja California está localizada al noroeste de México. Penetra en el océano Pacífico, formando el golfo de California entre su costa oriental y las costas de Sonora y Sinaloa. Tiene una longitud aproximada de 1250 km y comprende los estados mexicanos de Baja California y Baja California Sur. Inicia en la frontera de México con Estados Unidos y termina en un cabo con enormes formaciones rocosas, entre las que se encuentra el llamado Arco Monumental. En este sentido, de acuerdo con el INEGI (2001) la unidad geomorfológica del área de estudio corresponde a llanura aluvial. En la figura 3.33 podemos observar el mapa pertinente de topoformas.

Topografía

La topografía refleja el relieve de alguna zona mediante curvas que representan la altura de un relieve con respecto del nivel del mar. Como ya se mencionó, las áreas de interés se encuentran sobre una zona de meseta compleja y sierra, por lo que no observamos grandes relieves cercanos al gasoducto. El Municipio de Tijuana se encuentra a una altura promedio sobre el nivel del mar de aproximadamente 31 msnm, mientras que los predios del gasoducto tienen una altura aproximada de 200 msnm. En la figura 3.34 podemos observar los mapas topográficos de la zona y en las figuras 3.35 podemos observar un mapa en donde además se incluye un perfil de elevaciones.

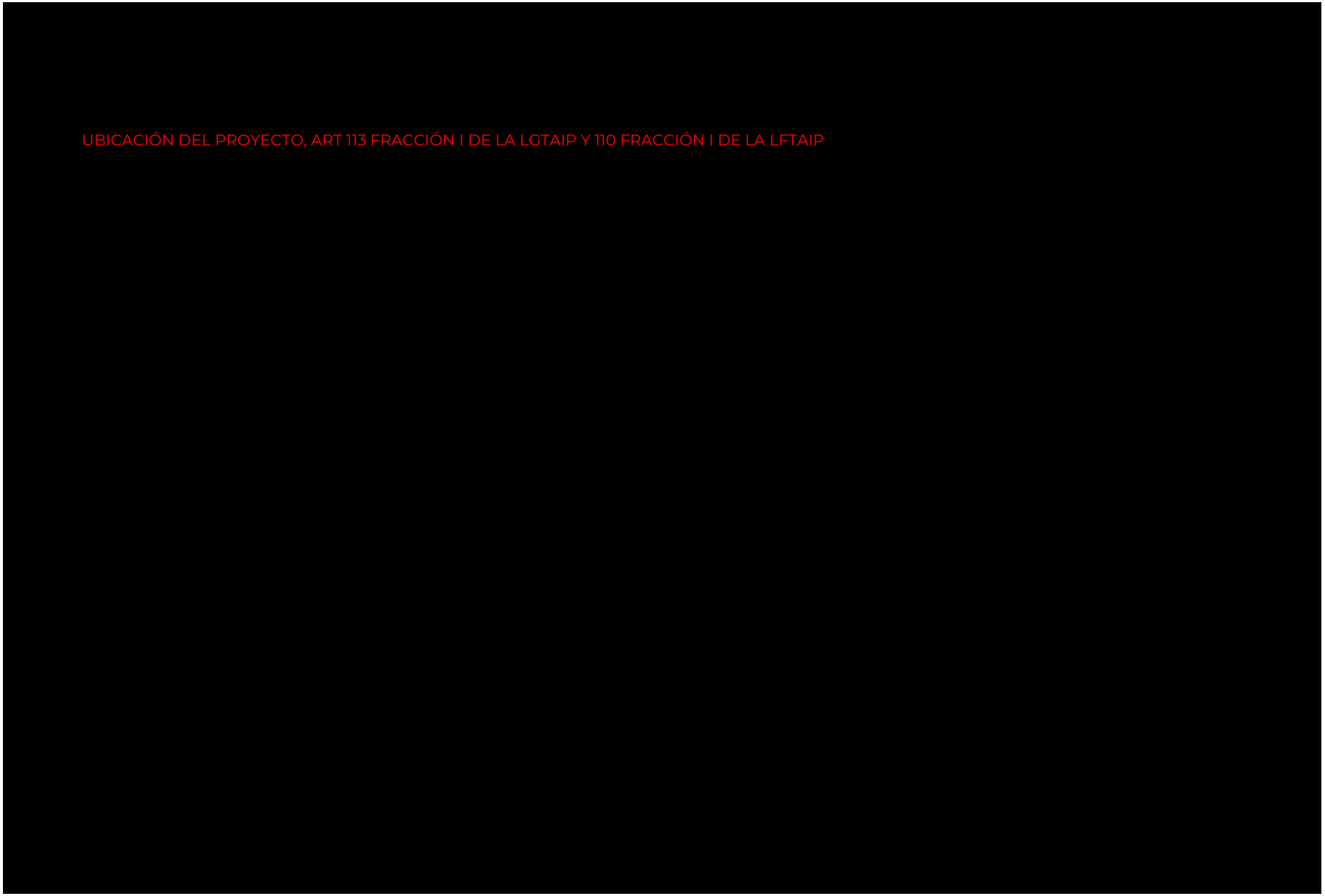
Edafología

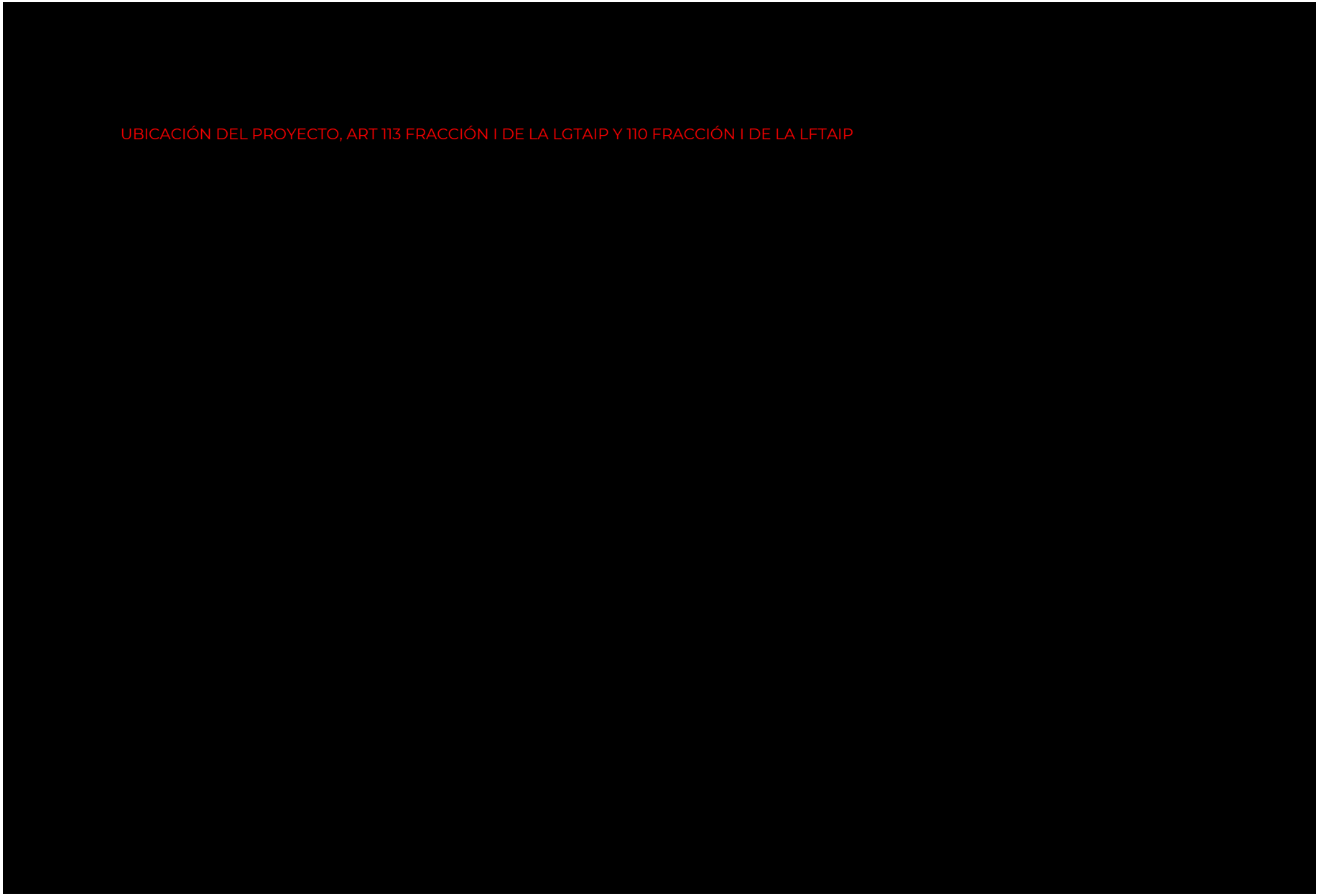
El suelo es el recurso natural que soporta a la biodiversidad y las actividades socioeconómicas de la Tierra. Su formación se basa en procesos de meteorización, intemperización, degradación y acción microbiana de las rocas y materia orgánica extraordinariamente lentos que dependen de factores diversos. Son sistemas complejos que interactúan con el desarrollo de las entidades vivas y favorecen o limitan el desarrollo de plan- tas y animales; su pérdida o erosión disminuyen la cantidad y calidad de recursos naturales que pueden ser aprovechados.

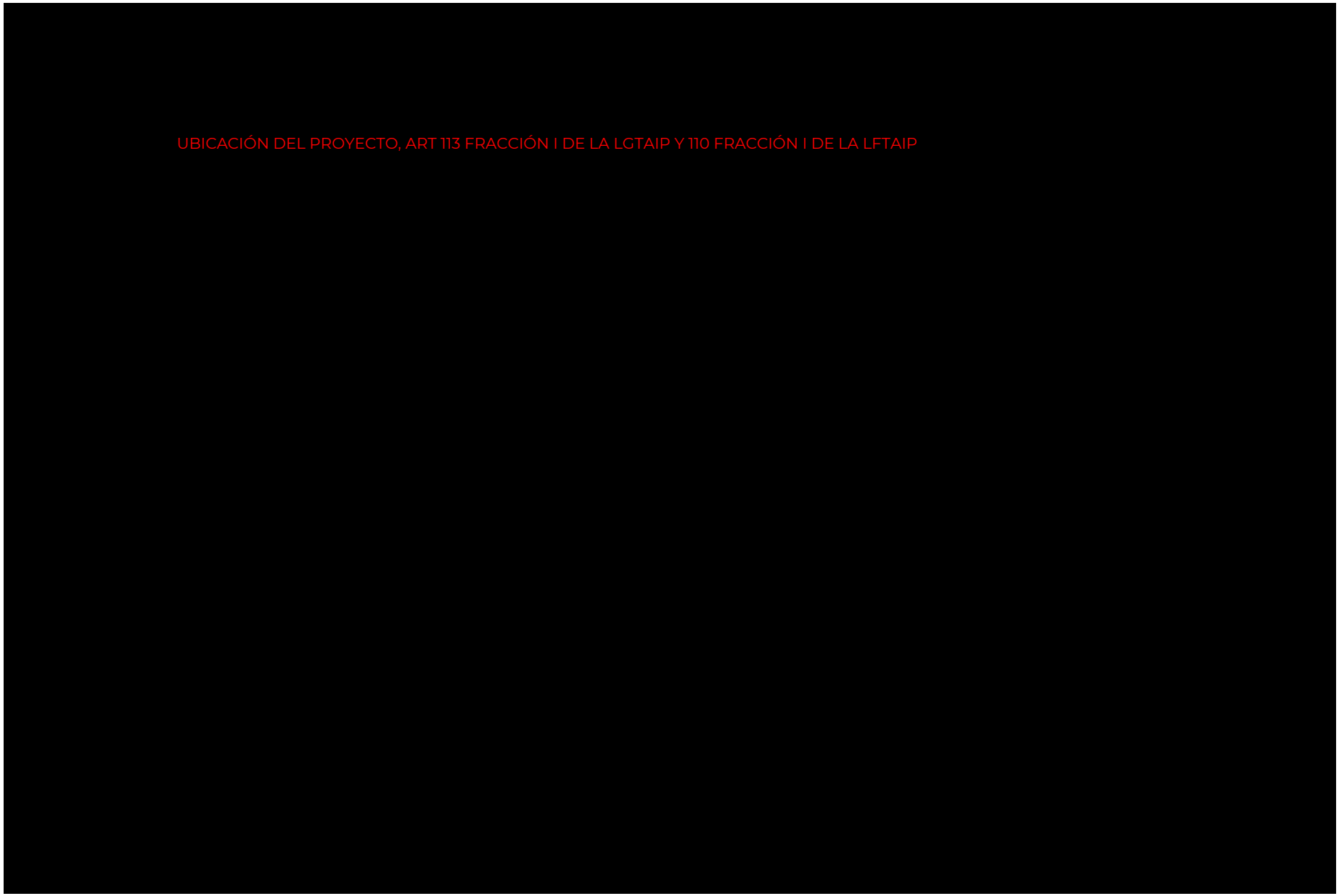
Edafología en el Área de Influencia

Tijuana cuenta con suelos producto de la erosión de rocas graníticas, típicas de las sierras colindantes, que en general son de tipo arenoso grueso y medio. Los criterios de clasificación que se exponen a continuación están basados en el sistema de clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), que considera las

características fisicoquímicas de los suelos para su clasificación con fines agrícolas. De esta manera, a continuación, se describen los tipos de suelo predominantes:


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


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


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

Suelo Litosol (57.96%). Estos suelos ocupan la parte norcentral de la ciudad, algunos en la cuenca del Río Tijuana, y se extienden hasta la frontera con California. Se caracterizan por su tonalidad clara y su mayor contenido de materia orgánica; a diferencia de los regosoles, son más permeables. Pertenecen a este grupo los xerosoles, que tienen capas superficiales más oscuras y profundas, con cantidades mayores de materia orgánica. Por su estructura, son más aptos para los usos urbanos.

Suelo Vertisol (10.86%). Son suelos arcillosos, oscuros, con alto contenido de materia orgánica, además de hierro y magnesio, producto de la roca madre de origen. Son suelos profundos que se caracterizan por sus grietas en época de sequía, además de volverse pesados y con drenaje insuficiente durante las precipitaciones pluviales. Por sus características, resultan poco convenientes para la urbanización, sobre todo en las partes bajas. Se localizan en la Mesa de Otay y sobre el valle en que se asienta la ciudad.

Suelo Cambisol (4.41%). Suelo que manifiesta cambios en profundidad (horizonte subsuperficial cámbico, Bw). Estos cambios se evidencían en el contenido de arcilla, carbonatos, el color y/o la estructura respecto al sustrato. Son suelos moderadamente desarrollados, profundos, con un importante contenido en minerales alterables en las fracciones limo y arena; suelen presentar una adecuada fertilidad, tanto desde el punto de vista físico como químico. Se localiza principalmente en la zona centro del municipio.

Suelo Regosol (2.60%). Suelos no consolidados de tipo blanquecino o amarillento; su máxima uniformidad se da en la zona sureste de la ciudad, sobre lomeríos, mesetas y sierras. Tienen una textura de media a gruesa y pueden ser profundos o superficiales. Su fertilidad es variable y está condicionada a la profundidad, a la pedregosidad y a la disponibilidad de agua. Generalmente tienen bajos contenidos en nutrientes y materia orgánica; son más inestables y propensos a la erosión natural. Se cree que provienen de los regosoles arenosos de montaña. Se localizan al sureste de Playas de Tijuana y en San Antonio de los Buenos. Su urbanización está condicionada por las pendientes y los materiales utilizados en la construcción.

Suelo Feozem (1.52%). Se localizan fundamentalmente en el centro, al oeste y en mayor cantidad en el suroeste de la ciudad. Tienen una capa superficial de color pardo oscuro, con abundancia de materia orgánica. Por sus características químicas, son suelos con alta productividad agrícola. Sin embargo, por su ubicación en altas pendientes y por la escasez de agua su uso para fines agrícolas es restringido. Por otro lado, tienen una alta vulnerabilidad frente a la erosión natural y antrópica. En las figuras 3.44 y 3.45 podemos apreciar un mapa con la edafología presente en las áreas de interés.

En el Área de Influencia predomina la zona urbana (**ZU**) con uan superficie de incidencia de 1,548,205.158 m^2 correspondiente al 42.21% del AI, seguido por el Leptosol Eutrico con un porcentaje de incidencia de 31.28%

equivalente a 1,147,614.123 m² y ocupando un área de 972,547.01 m² se encuentra el Leptosol esquéletico (26.51%). En la tabla 3.6 podemos observar esta información en una tabla.

Tabla 3.6. Edafología del Área de Influencia

Calificador 1 del suelo. Adjetivos de Unidades	Calificador 2 del suelo. Adjetivos de Unidades	"Calificador del grupo de suelo, propiedades del suelo "	"Segundo calificador del suelo, propiedades del suelo"	Clave edafologica	Primer grupo de suelo	Fragmentos de roca	Segundo grupo de suelo	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje de incidencia
Eutrico (eu)	Mólico (mo)	Esquelético (sk)	Esquelético (sk)	LPeusk + LPmosk /2R	Leptosol (LP)	Rúdica Piedras (R)	Leptosol (LP)	1147614.123	31.28
Esquelético (sk)	Mólico (mo)	Lítico (li)	Esquelético (sk)	LPskli+ LPmosk /1r	Leptosol (LP)	Rúdica Gravas (r)	Leptosol (LP)	972547.0152	26.51
NA	NA	NA	NA	ZU	ZU	NA	NA	1548205.158	42.21

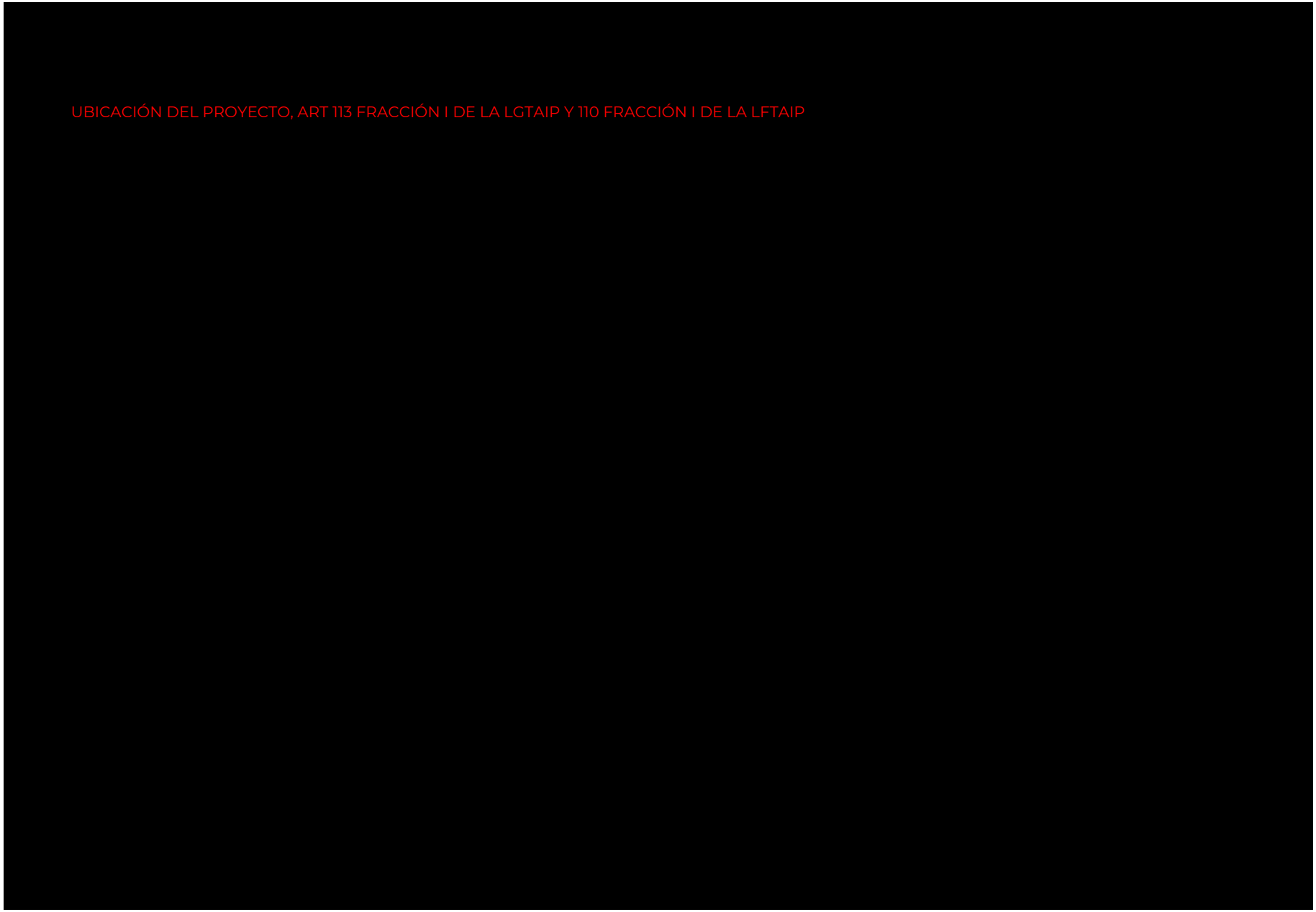
Conservando la tendencia del ärea de influencia predomina la Zona Urbana (**ZU**) con una superficie del 6,917.22 m² correspondiente al 89.22% del área del proyecto y con un porcentaje de incidencia en el AP de 10.78% se encuentra el tipo de suelo Leptosol esquéletico lítico LPskli+LPmosk/1r, ocupando una superficie de 836.149 m². En la tabla 3.7 podemos observar esta información de forma clara.

Tabla 3.7. Edafología del Área del Proyecto

Calificador 1 del suelo. Adjetivos de Unidades	Calificador 2 del suelo. Adjetivos de Unidades	"Calificador del grupo de suelo, propiedades del suelo "	"Segundo calificador del suelo, propiedades del suelo"	Clave edafologica	Primer grupo de suelo	Fragmentos de roca	Segundo grupo de suelo	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje de incidencia
Esquelético (sk)	Mólico (mo)	Lítico (li)	Esquelético (sk)	LPskli+LPmosk/1r	Leptosol (LP)	Rúdica Gravas (r)	Leptosol (LP)	836.1495298	10.78
NA	NA	NA	NA	ZU	ZU	NA	NA	6917.220039	89.22

En la figura 3.36 podemos observar el mapa correspondiente de edafología.

.


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

3.1.2.1 Fenómenos Geológicos

Fallas y Fracturamiento

En el municipio de Tijuana podemos encontrar una falla normal que se encuentra al Suroeste de las áreas del predio, en dirección Sureste con una longitud de 7.7 km y. En la tabla 3.8 podemos encontrar más información al respecto, en conjunto con su ubicación en coordenadas UTM. En la figura 3.37 podemos encontrar dichos elementos mapeados.

Tabla 3.8 Fallas y fracturas aledañas al predio y su ubicación

Fallas /Grietas	Distancia al Predio	Longitud (Km)	Coordenadas de Inicio de incidencia		Coordenadas de Fin de Incidencia	
			X	Y	X	Y
Fractura (Oeste)	3240 m	4.32 km	[redacted]			

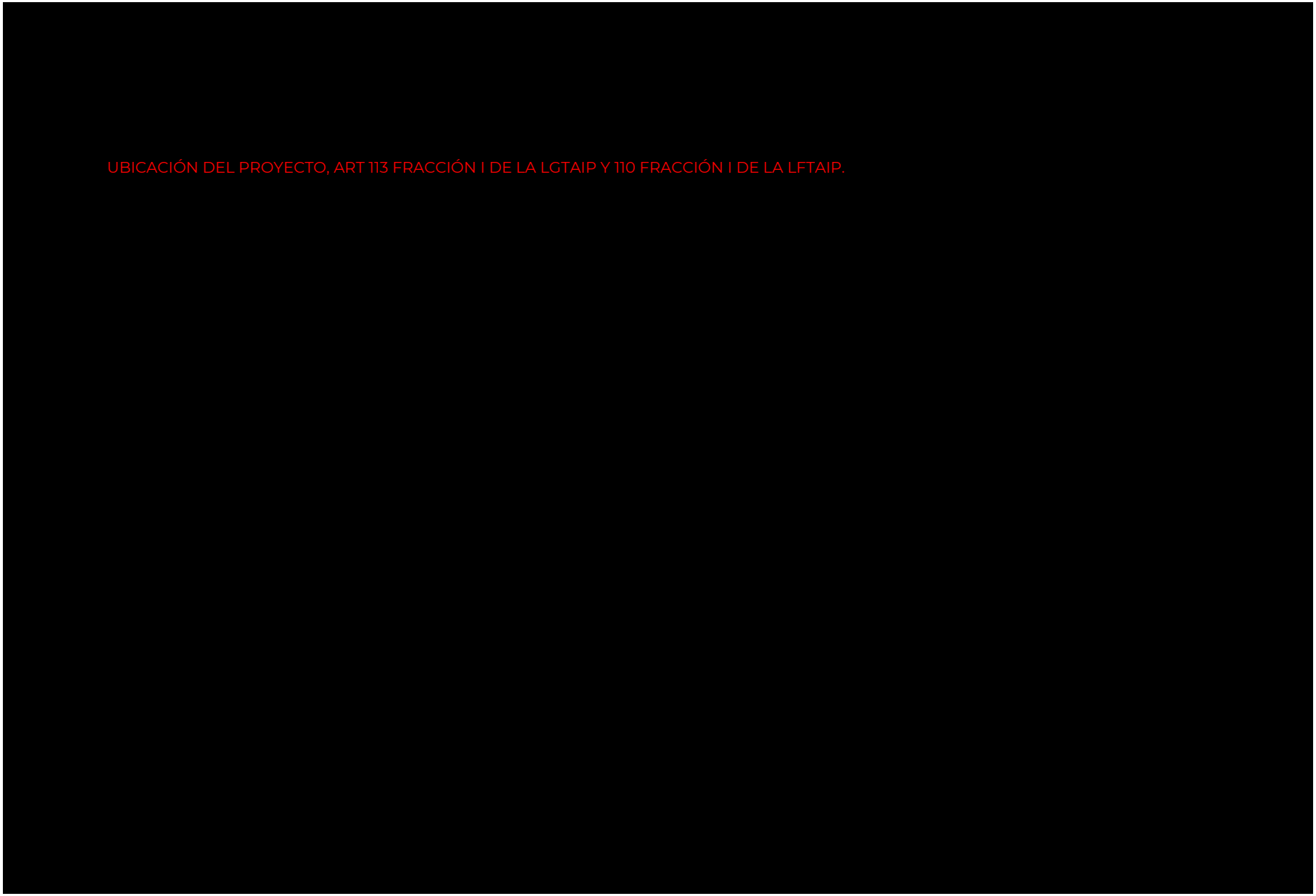
Sismicidad

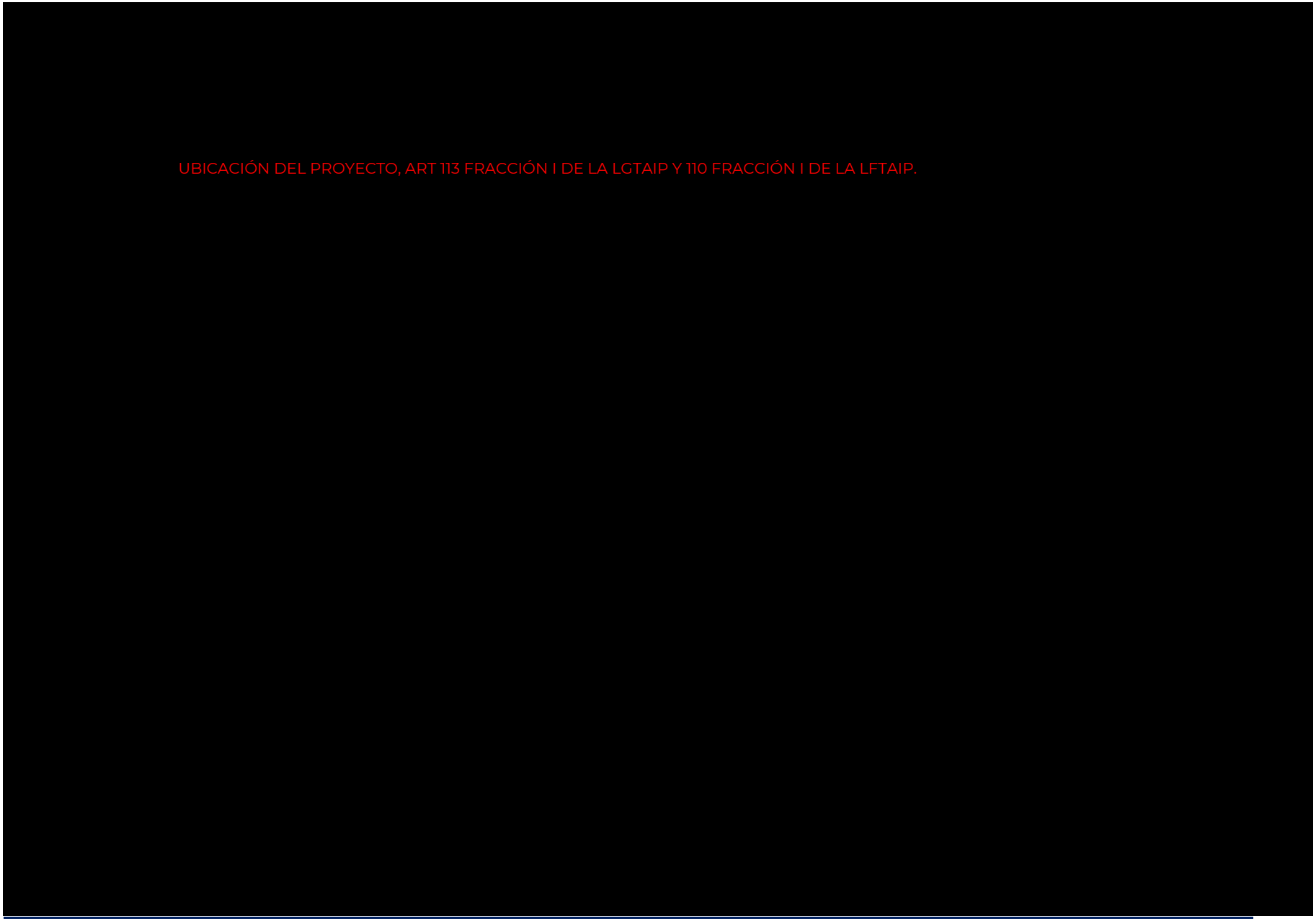
COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo (Fuente: https://www.sgm.gob.mx/).

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

En la figura 3.38 podemos observar dicha clasificación elaborada por la Comisión Federal de Electricidad en el año 2015.


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


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

Afectaciones por Sismos Históricos – Escala de Mercalli

La Escala de Mercalli es una evaluación cualitativa de la clase de daños causados por un sismo, debe su nombre al físico italiano Giuseppe Mercalli. Generalmente, un gran terremoto producirá valores de mayor intensidad que uno pequeño, pero hay otros factores capaces de afectar como la cantidad de energía liberada, la distancia del epicentro, la profundidad focal del sismo, la densidad de la población, la geología local del área, el tipo de construcción de los edificios, así como la duración del sacudimiento. En 1902, Mercalli propuso una tabla, que fue posteriormente modificada en 1931 y desde entonces se ha llamado escala Modificada de Mercalli (MM). Consta de 12 grados de intensidad donde se muestran también las características de cada grado, denotado por números romanos del I al XII. No es única, pero sí la más frecuentemente usada en nuestro continente (https://www.sgm.gob.mx/).

Escala de Mercalli (modificada en 1931 por H. O. Wood y F. Neuman)

I. Sacudida sentida por muy pocas personas en condiciones especialmente favorables.

II. Sacudida sentida sólo por pocas personas en reposo, especialmente en los pisos altos de los edificios. Los objetos suspendidos pueden oscilar.

III. Sacudida sentida claramente en los interiores, especialmente en los pisos altos de los edificios, muchas personas no lo asocian con un temblor. Los vehículos de motor estacionados pueden moverse ligeramente. Vibración como la originada por el paso de un carro pesado. Duración estimable.

IV. Sacudida sentida durante el día por muchas personas en los interiores, por pocas en el exterior. Por la noche algunas despiertan. Vibración de vajillas, vidrios de ventanas y puertas; los muros crujen. Sensación como de un carro pesado chocando contra un edificio, los vehículos de motor estacionados se balancean claramente.

V. Sacudida sentida casi por todo el mundo; muchos despiertan. Algunas piezas de vajillas, vidrios de ventanas, etcétera, se rompen; pocos casos de agrietamiento de aplanados; caen objetos inestables. Se observan perturbaciones en los árboles, postes y otros objetos altos. Se detienen relojes de péndulo.

VI. Sacudida sentida por todo mundo; muchas personas atemorizadas huyen hacia afuera. Algunos muebles pesados cambian de sitio; pocos ejemplos de caída de aplanados o daño en chimeneas. Daños ligeros.

VII. Advertido por todos. La gente huye al exterior. Daños sin importancia en edificios de buen diseño y construcción. Daños ligeros en estructuras ordinarias bien construidas; daños considerables en las débiles o mal planeadas; ruptura de algunas chimeneas. Estimado por las personas conduciendo vehículos en movimiento.

VIII. Daños ligeros en estructuras de diseño especialmente bueno; considerable en edificios ordinarios con derrumbe parcial; grande en estructuras débilmente construidas. Los muros salen de sus armaduras. Caída de chimeneas, pilas de productos en los almacenes de las fábricas, columnas, monumentos y muros. Los muebles pesados se vuelcan. Arena y lodo proyectados en pequeñas cantidades. Cambio en el nivel del agua de los pozos. Pérdida de control en las personas que guían carros de motor.

IX. Daño considerable en las estructuras de diseño bueno; las armaduras de las estructuras bien planeadas se desploman; grandes daños en los edificios sólidos, con derrumbe parcial. Los edificios salen de sus cimientos. El terreno se agrieta notablemente. Las tuberías subterráneas se rompen.
X. Destrucción de algunas estructuras de madera bien construidas; la mayor parte de las estructuras de mampostería y armaduras se destruyen con todo y cimientos; agrietamiento considerable del terreno. Las vías del ferrocarril se tuercen. Considerables deslizamientos en las márgenes de los ríos y pendientes fuertes. Invasión del agua de los ríos sobre sus márgenes.
XI. Casi ninguna estructura de mampostería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el terreno. Las tuberías subterráneas quedan fuera de servicio. Hundimientos y derrumbes en terreno suave. Gran torsión de vías férreas.
XII. Destrucción total. Ondas visibles sobre el terreno. Perturbaciones de las cotas de nivel. Objetos lanzados en el aire hacia arriba.

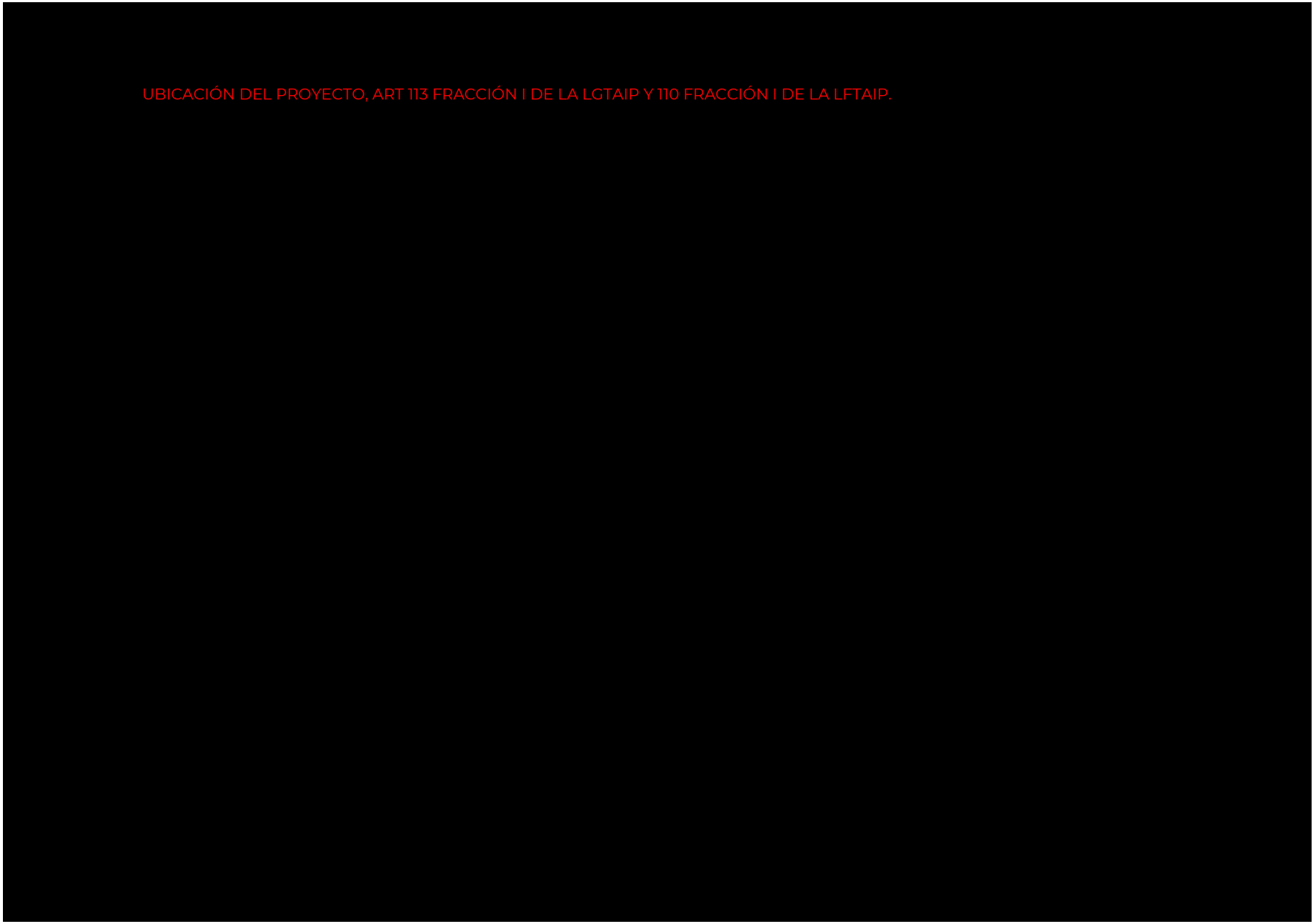
El área de influencia del proyecto se encuentra ubicada en la región número VII del índice global de intensidades Nacional, como lo indica la Figura 3.39. De igual manera, en la Figura 3.40 podemos observar los sismos históricos que han afectado al territorio de Tijuana o alrededores, según información del *Atlas Nacional de Riesgos* del CENAPRED (2019).

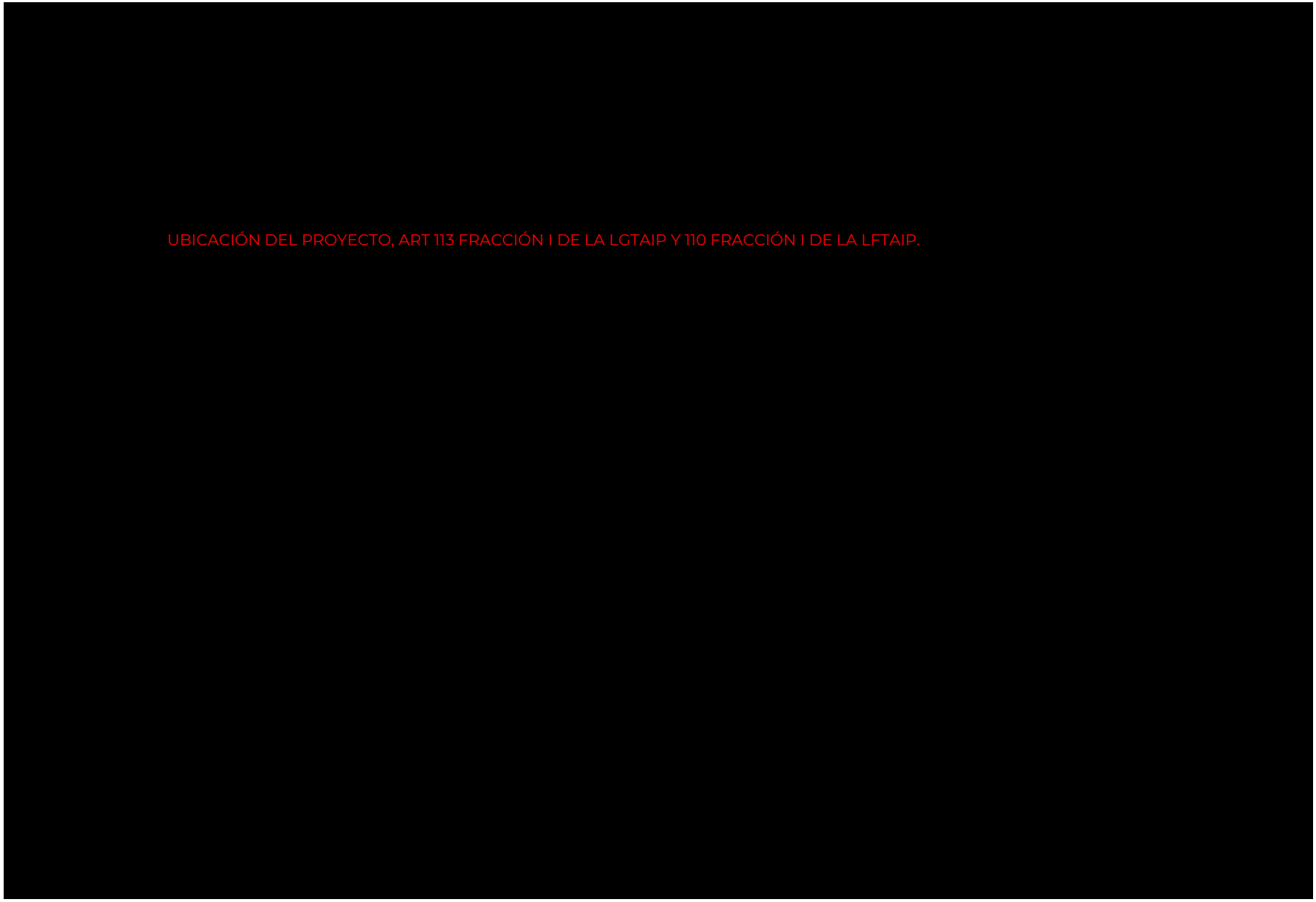
Actividad Volcánica

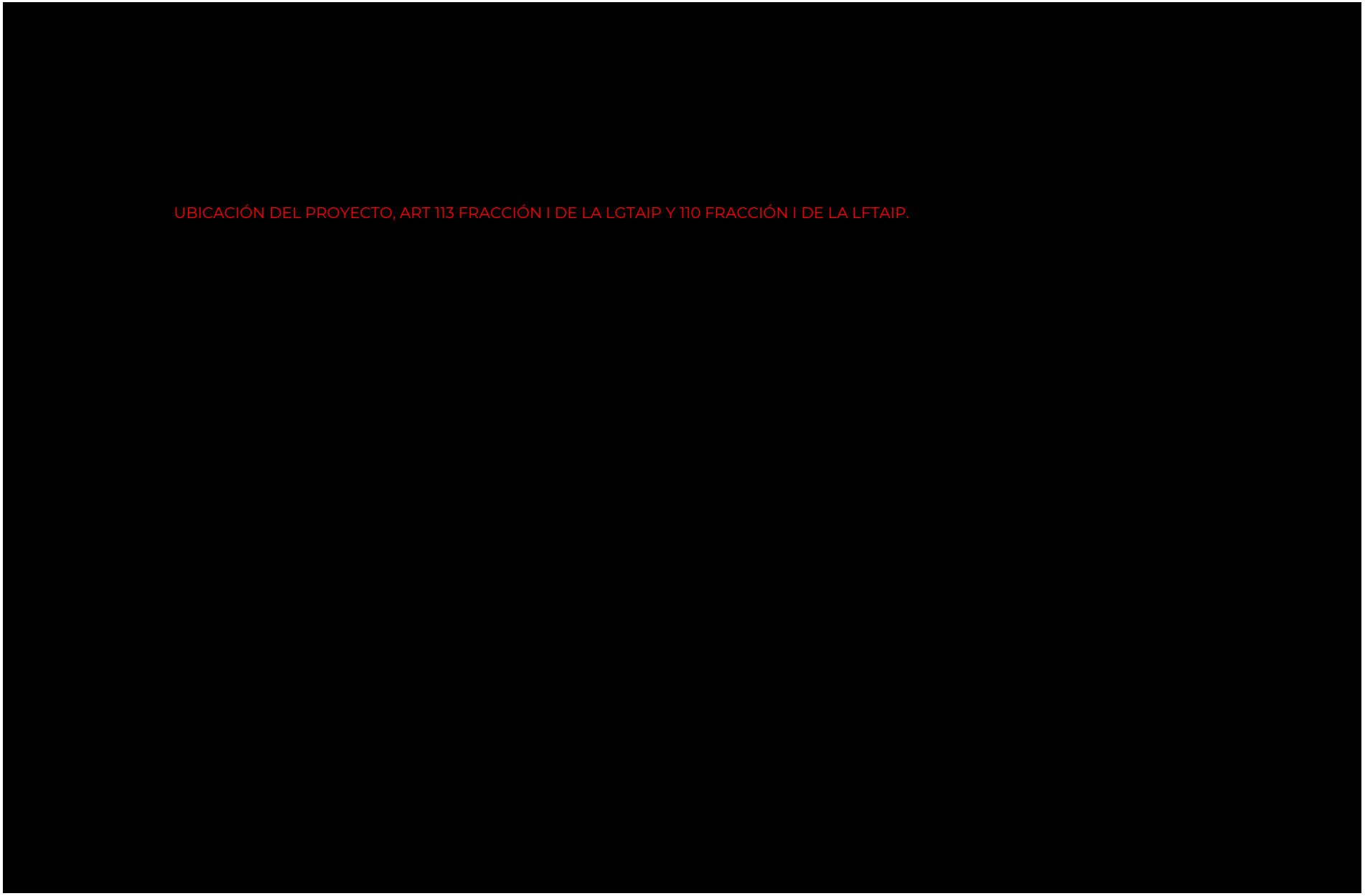
Como ya se mencionó anteriormente, el Municipio de Tijuana se encuentra sobre la Península de Baja California y a su vez emplazada en la Sierra de Baja California la cual atraviesa por los estados de Baja California y Baja California Sur de Noroeste a Sureste. Los volcanes activos de mayor proximidad a las áreas del proyecto se encuentran: al Este (a 151 km), en el municipio de Mexicali, el volcán Cerro Prieto; al Sureste (a 333 km), en el estado de Sonora, el volcán Pinacate, al Sureste (a 244 km), en el municipio de Ensenada, el volcán San Quintín y de igual forma al Sureste (a 333 km) el volcán Cerro León (Figura 3.41).

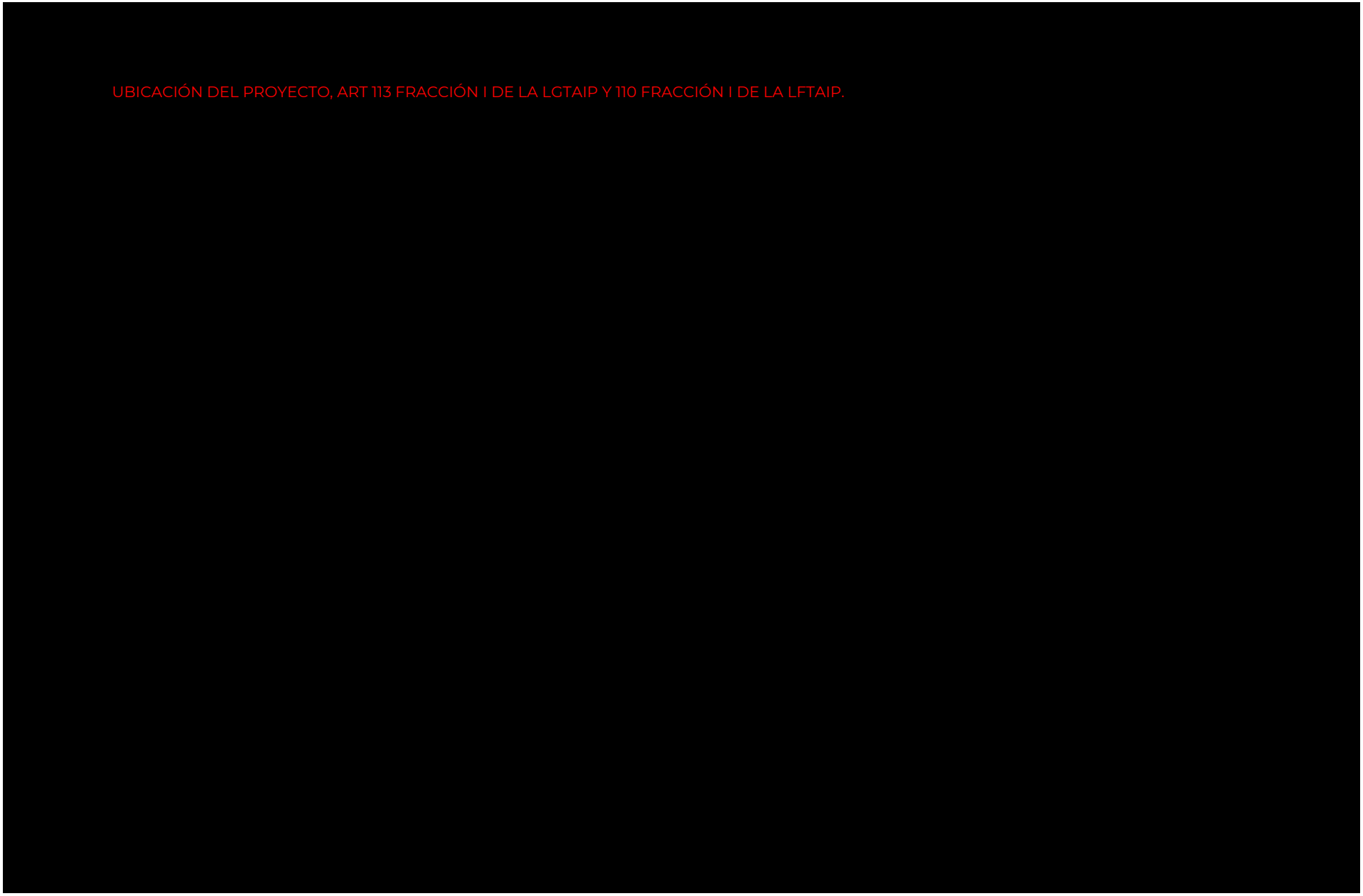
Hundimientos

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgo y el Atlas de riesgo Municipal, el ambiente tectónico de Tijuana posee las características propias de una superficie susceptible al vulcanismo, ya que el ambiente tectónico del área es de fallas transformadas de desplazamiento horizontal, y donde no se tiene documentado haya ocurrido en los últimos 10 000 años algún evento de este tipo A distancia de 100 km desde los límites del municipio y por lo tanto del SA no se tiene documentado ningún aparato volcánico activo tal como se muestra la en la Figura 3.42 podemos observar el mapa correspondiente


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


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


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


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

Hundimiento de suelo se define como el movimiento de la superficie terrestre en el que predomina el sentido vertical descendente y que tiene lugar en áreas aclinales o de muy baja pendiente. Este movimiento puede ser inducido por distintas causas y se puede desarrollar con velocidades muy rápidas o lentas según sea el mecanismo que da lugar a la inestabilidad.

Las causas de la subsidencia pueden ser, entre otras:

- La respuesta de los materiales geológicos ante los esfuerzos tectónicos.
- Las variaciones den el nivel freático o en el estado de humedad del suelo, por ejemplo, como consecuencia de la explotación de acuíferos.
- La actividad minera subterránea, por ejemplo, tras el abandono de galerías subterráneas.

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos disponible en el sitio en línea de CENAPRED (2020), el SA, las AI, las AP y en general dentro del municipio de Tijuana no se tiene registro de hundimiento o agrietamientos.

Susceptibilidad de la zona

Se manifiesta 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. Estas inestabilidades se caracterizan porque los materiales que componen la masa fallada se pueden mover por derrumbe o caída, deslizamientos, flujo y desplazamiento lateral, algunos deslizamientos son rápidos porque ocurren en segundos, mientras que otros pueden tomar horas, semanas, meses, o lapsos mayores para que desarrollen movimiento, por su profundidad y forma se clasifican en:

- Deslizamiento Planar o Trasnacional: Son aquellos en los cuales la masa de suelo o roca se desplaza hacia fuera y hacia abajo, siguiendo una superficie de falla relativamente plana, se asocia a suelos gruesos y roca, son poco profundos.
- Deslizamientos Rotacionales: Son aquellos en el que la superficie de falla resulta cóncava hacia arriba (en forma de concha o cuchara), se asocia a suelos cohesivos y pueden ser profundas.

Los factores que inciden en la ocurrencia del deslizamiento de laderas y colapso de suelos, por mencionar los más significativos, son: El intemperismo, la actividad sísmica (cargas horizontales), la actividad volcánica deshielo, composición de la roca (litología), discontinuidades (tipo, número, dirección, buzamiento) sobrecargas horizontales, presión de poros para cargas no drenadas, altura del talud, ángulos del talud (pendiente) y geometría, pesos unitarios de los suelos del talud y su base, presencia de agua fuera del talud Influencia de las aguas subterráneas.

De acuerdo con la zonificación del mapa nacional de susceptibilidad de inestabilidad de laderas, las áreas del proyecto se encuentran emplazadas en diferentes zonas con clasificaciones de carácter muy bajo y alto en porciones de los predios, las zonas de color naranja que representan la zonificación de índole alta son pequeñas depresiones características de la geomorfología presente en el municipio conocida como llanura aluvial, la zonificación se puede observar en la figura 3.43.

Vulnerabilidad y riesgo por Flujos

En el Municipio de Tijuana no se reconocen zonas propensas a presentar este tipo de procesos de remoción en masa. De esta manera, el RIESGO POR FLUJOS ES MUY BAJO en la zona del proyecto debido a la falta de características cercanas que pudiesen provocar este fenómeno. Sin embargo, en la figura 3.44 podemos observar el mapa de regiones potenciales de deslizamiento, y podemos notar que en el estado de Baja California existe una importante zona potencial hacia el este, a poco más de 80 Km.

3.1.3 Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

El Sistema Ambiental se encuentra en la Región Hidrológica 1 (RH-1) llamada Baja California Noroeste (Ensenada), que tiene un área de 26,599.50 km^2 y representa el 37.4 % de la superficie estatal (Figura 3.45). La región está totalmente dentro del Estado de Baja California de acuerdo con las definiciones nacionales. Sin embargo, comparte algunas corrientes con los Estados Unidos lo que indica una continuidad más allá de la frontera internacional en la región hidrológica de South Coast y se encuentra contenido en la Cuenca Rio Tijuana.

La corriente más importante es el río Tijuana su origen es el arroyo Agua Hechicera que nace en la sierra Juárez. Las obras hidráulicas de mayor importancia son las presas Abelardo L. Rodríguez en el río Tijuana, Emilio López Zamora, sobre el arroyo Ensenada y la presa El Carrizo sobre el arroyo El Carrizo a 10 km, al suroeste de Tecate.

El uso primordial del agua superficial es pecuario y doméstico y en menor escala el agrícola. Considerando las características hidrológicas se evaluó un coeficiente de escurrimiento de 6.68% que relacionados con los 2 312.738 millones de m^3, anuales precipitados determinan un escurrimiento de 154.381 millones de m^3 .

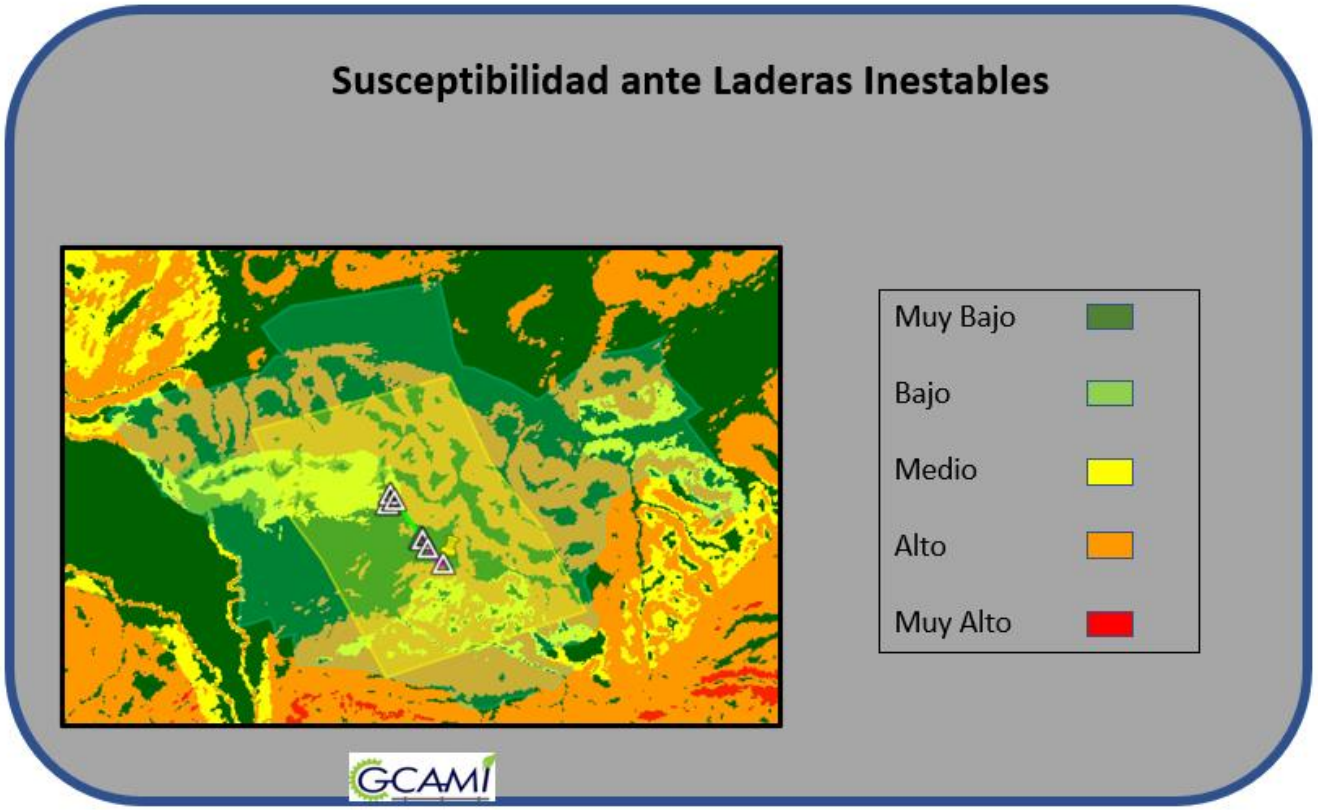
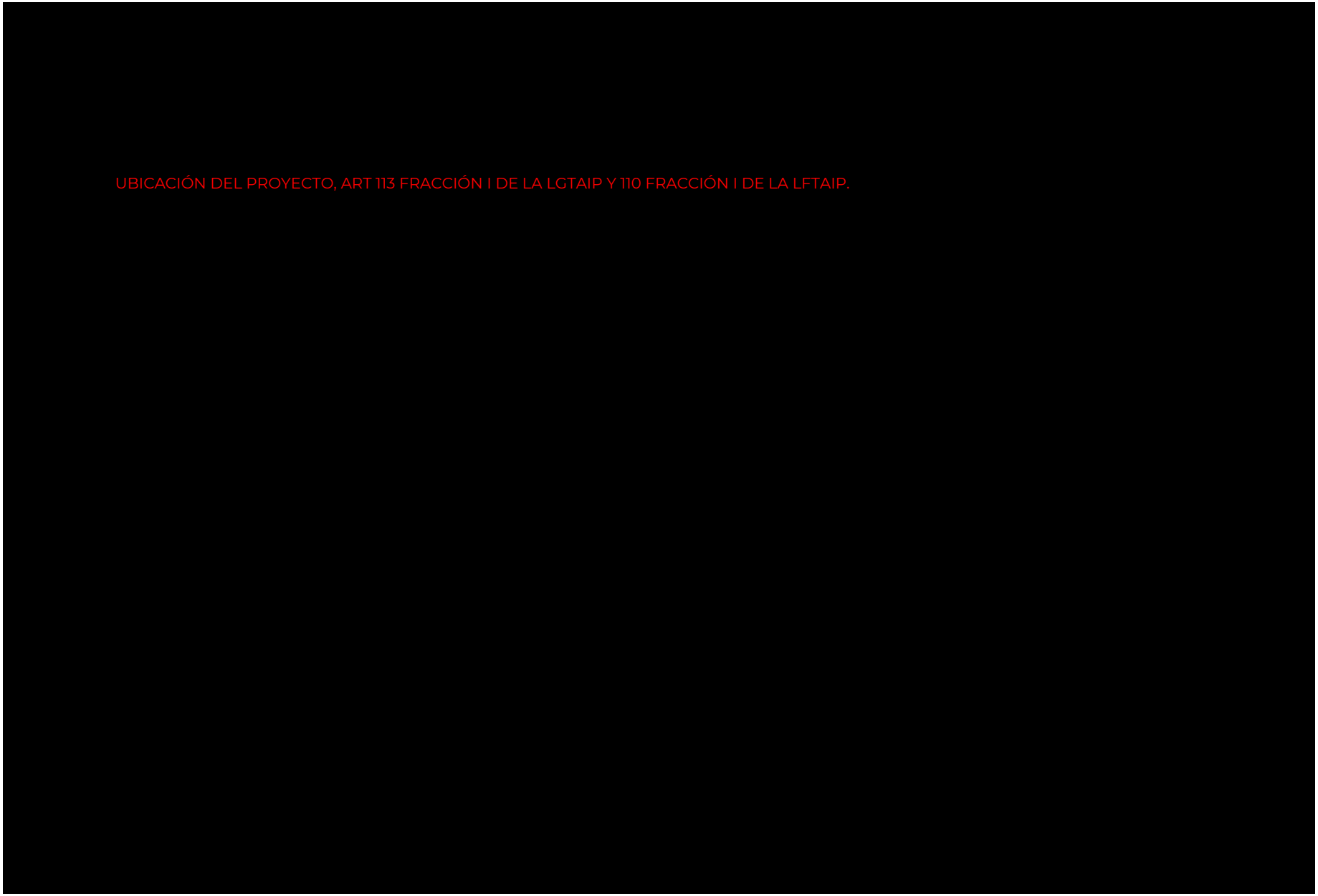
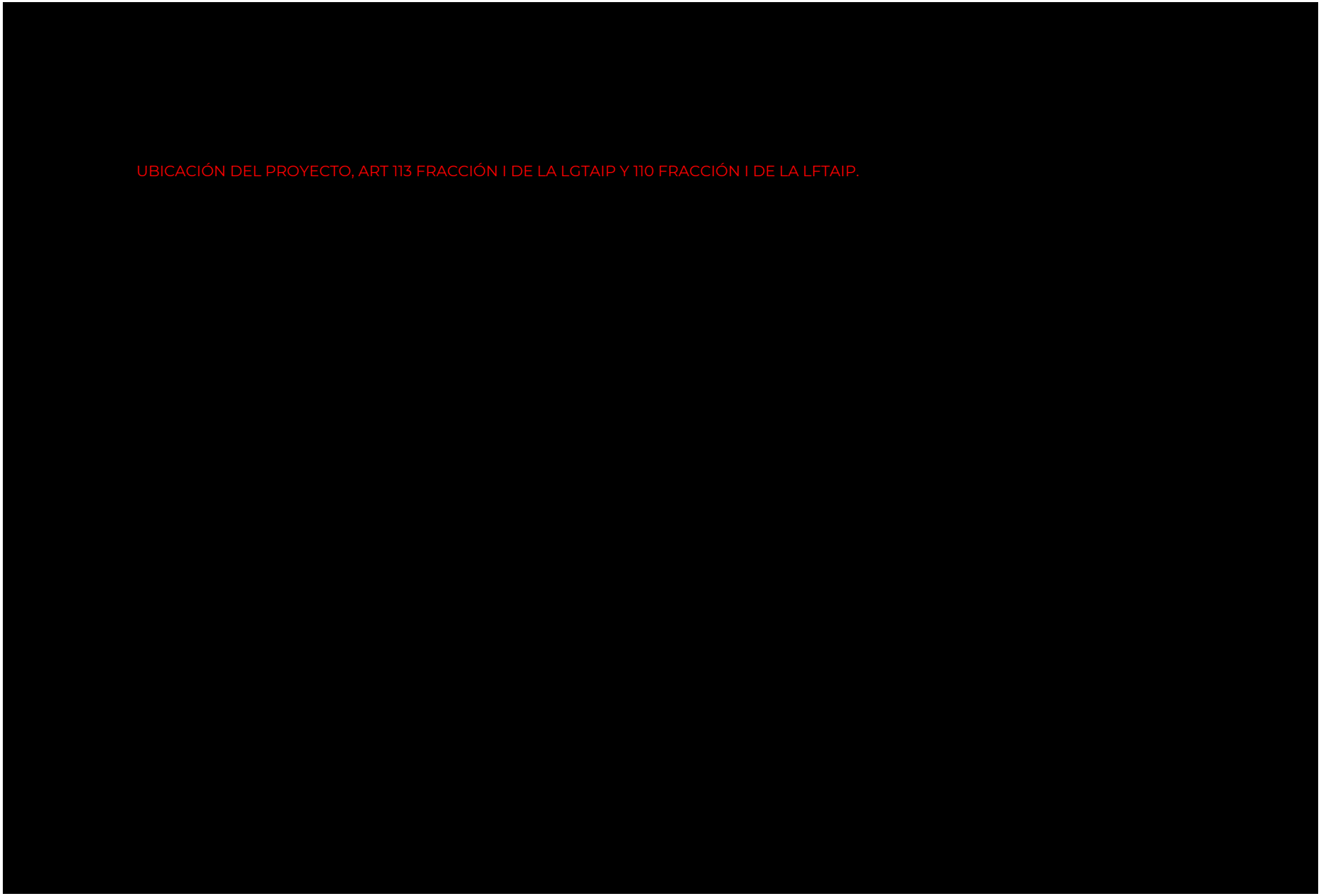


Figura 3.43. Susceptibilidad e inestabilidad de laderas (CENAPRED,2020).


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


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

Corrientes Superficiales y Cuerpos de Agua

Corrientes *Superficiales*

Como ya se mencionó anteriormente, la mayoría de las corrientes superficiales en el territorio de Tijuana son pocas y los volúmenes escurridos a través de ellas son pequeños y muy ocasionales, es decir, que la mayoría de los arroyos no existen hasta el momento de que ocurren lluvias importantes. Las corrientes superficiales aledañas se encuentran plasmadas en la tabla 3.9, y se pueden observar en la Figura 3.46.

Tabla 3.9. Corrientes de Agua Superficiales Aledañas al Predio

Nombre	Distancia al Predio	Ubicación	Categoría
Arroyo El Florido	1.6 Km	Noroeste	Permanente
Arroyo El Carrizo	1.4 Km	Noreste	Permanente

Cuerpos de Agua Superficiales

El cuerpo de agua más cercano al Área de Influencia es la Presa Rodríguez, ubicada a 1.7 Km al Oeste del gasoducto. En la tabla 3.10 podemos observar los cuerpos de agua superficial aledaños al predio y algunas de sus características. En la Figura 3.47 podemos observar el mapa pertinente.

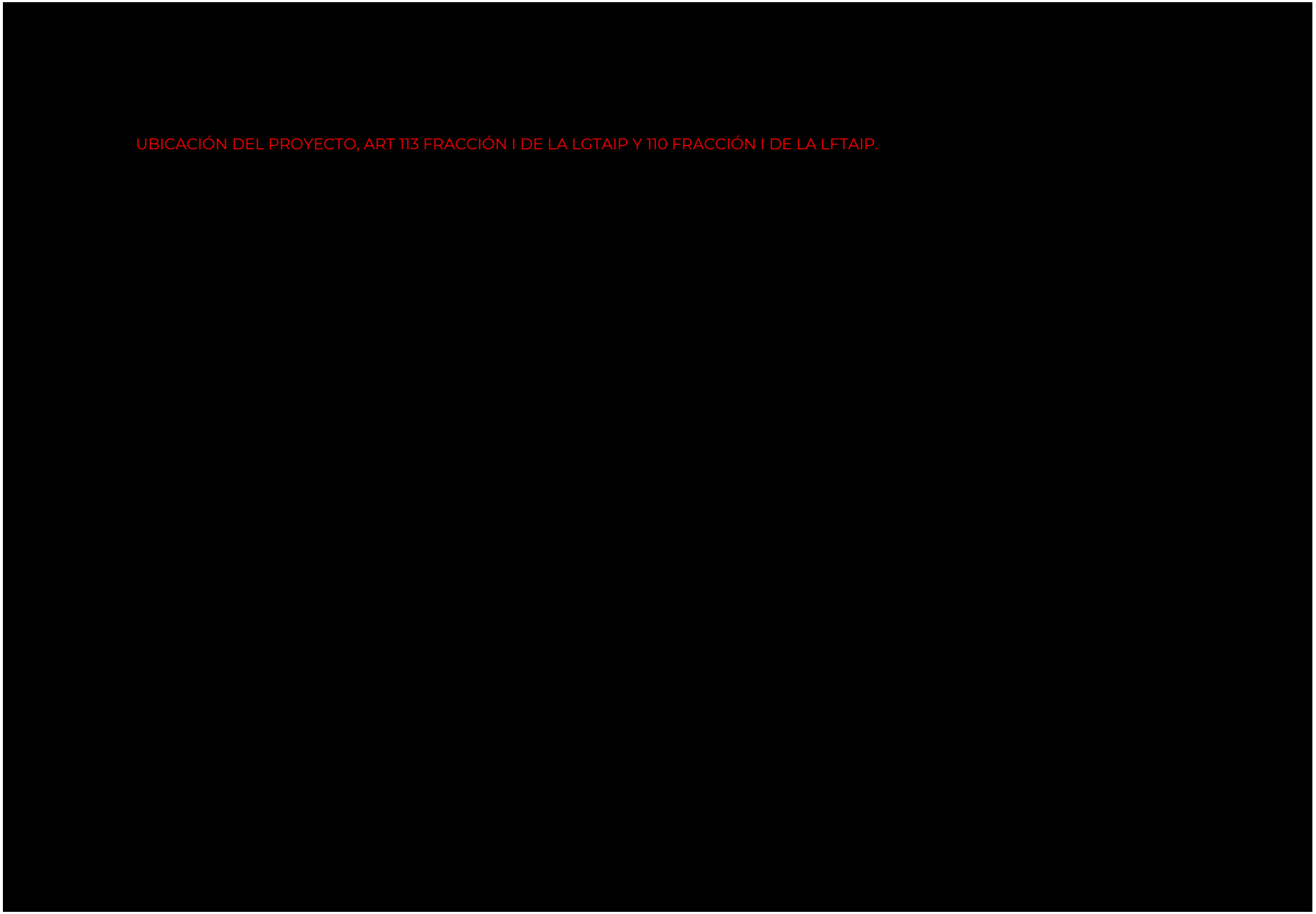
Tabla 3.10 Cuerpos de Agua Superficial Aledaños al Predio

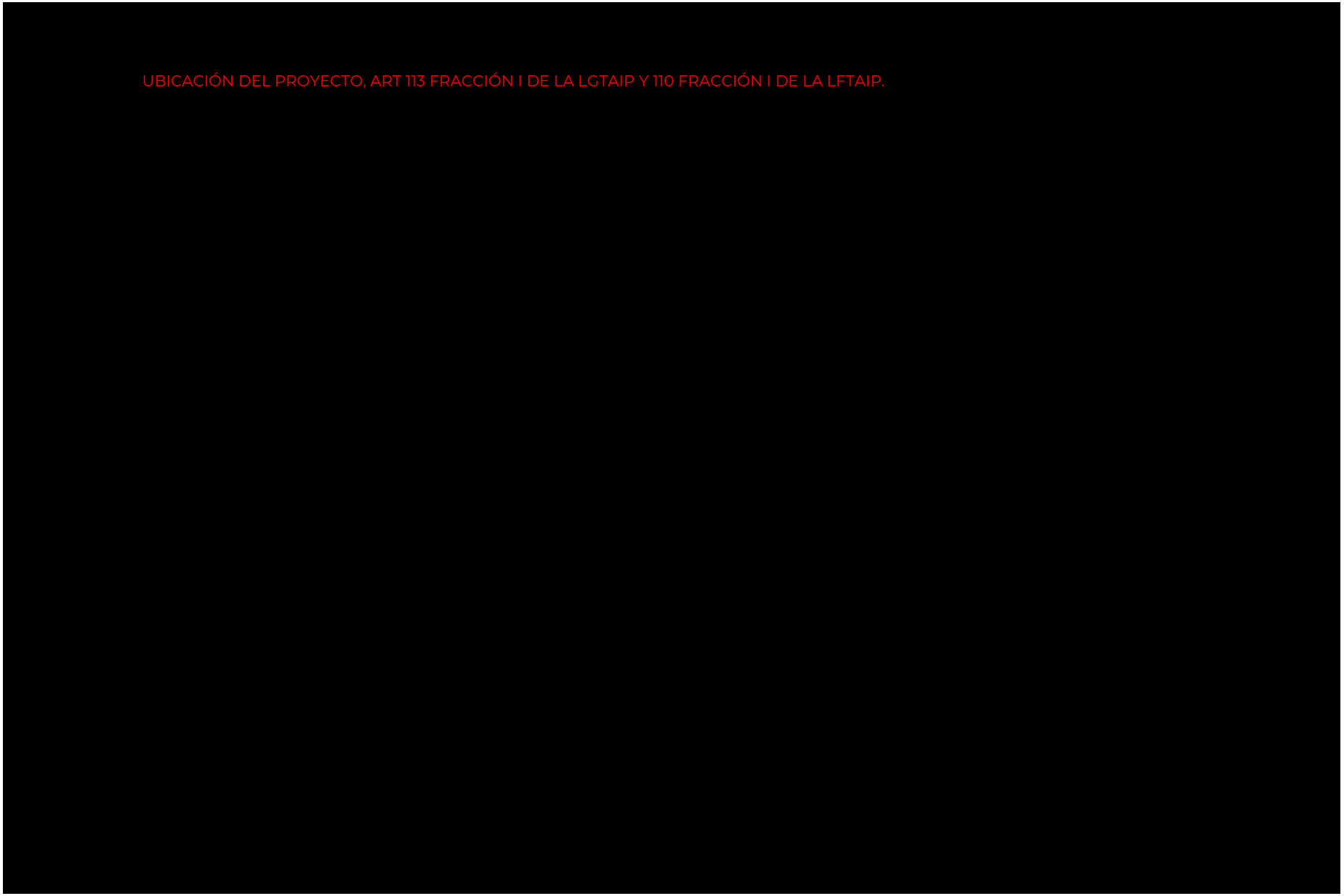
Nombre	Distancia al Predio	Ubicación	Categoría
Presa Rodríguez	1.7 Km	Oeste	Permanente

Hidrología Subterránea

El agua subterránea se considera como no renovable debido a la escasa precipitación pluvial, y la lenta renovación de las fuentes de agua subterráneas para efectos productivos. De acuerdo con las condiciones geohidrológicas del Estado, todo el territorio se considera como zona de veda a la extracción

En el municipio de Tijuana, existen cuatro zonas de recarga natural al acuífero, siendo los arroyos Alamar, El Florido, Matanuco, y Las Palmas, dónde se generan los principales sistemas de flujos regionales y locales, así como afloramientos de aguas subterráneas (manantiales de aguas frías), algunos localizados hacia la parte media de los afloramientos ígneos al noreste del centro de población, presentando cambios en la litología y permeabilidad. La Comisión Nacional del Agua en 1996, reporta que el acuífero del Río Tijuana tiene una recarga de 24.8 millones de metros cúbicos, en tanto que se extraen 24 millones de metros cúbicos, considerando que se encuentra en equilibrio.


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


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

El crecimiento urbano del municipio de Tijuana ha generado contaminación del acuífero y el ascenso de los niveles freáticos provocado por las fugas en las redes hidráulicas.

Acuífero Tijuana

El acuífero Tijuana definido con clave 0201 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción norte del estado de Baja California, entre los paralelos 32° 22' y 32° 34' de latitud norte y los meridianos 116° 47' y 117° 08' de longitud oeste, cubre una superficie aproximada de 245 km^2 (Figura 3.48).

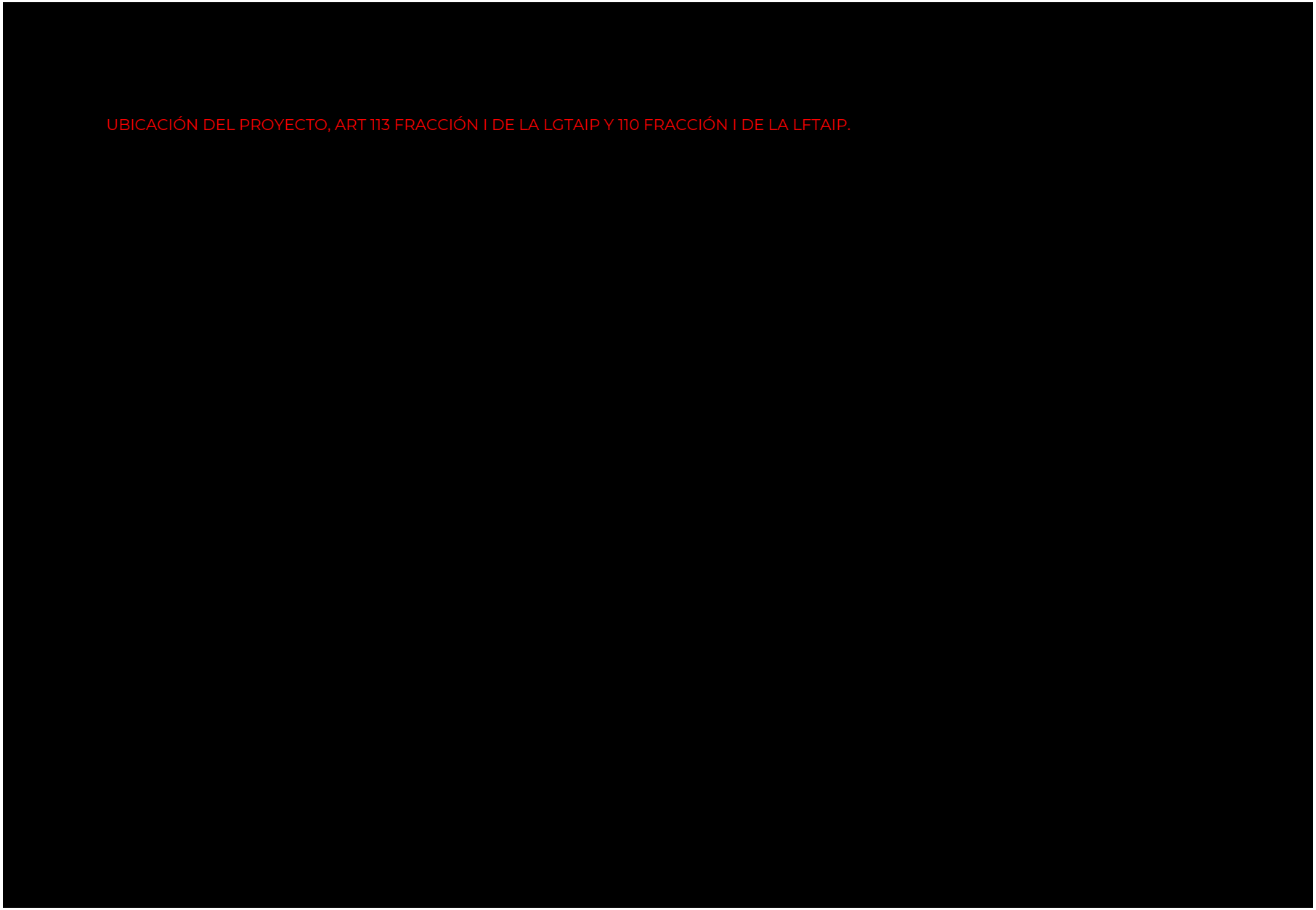
Limita al norte con Estados Unidos de Norteamérica, al este con el acuífero Tecate, al sur y oeste con Rosarito, al sureste con Las Palmas y al noroeste con el Océano Pacífico. Geopolíticamente se ubica totalmente en el municipio Tijuana. La poligonal simplificada que delimita el acuífero, se encuentra definida por los vértices cuyas coordenadas se muestran en la tabla 3.11.

Tabla 3.11 Coordenadas del acuífero

VERTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE		
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	116	51	34.2	32	22	14.7
2	116	55	14.4	32	25	49.2
3	117	1	16.9	32	28	32.4
4	117	5	43.8	32	29	32.2
5	117	7	24.3	32	29	28.1
6	117	7	26.0	32	32	3.2
7	116	55	51.1	32	33	2.6
8	116	53	30.0	32	29	4.7
9	116	48	57.2	32	25	42.0
10	116	46	56.1	32	25	41.0
1	116	51	34.2	32	22	14.7

Tipo de acuífero

Con los resultados de la geología del subsuelo, la hidrología superficial y de las pruebas de bombeo, entre otros, fue posible definir un sistema acuífero de tipo libre heterogéneo y anisótropo, en el que el movimiento del agua subterránea se lleva a cabo en un medio granular y otro fracturado. El medio granular está constituido por depósitos clásticos de origen aluvial y coluvial de granulometría variada, así como conglomerados que se alojan en el cauce de ríos y arroyos y en cuencas tectónicas. El medio fracturado está conformado por rocas volcánicas, vulcanoclásticas y sedimentarias que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y alteración. El espesor de los sedimentos acumulados varía de 140 m hasta más de 300 m, de los cuales los mayores se presentan a lo largo del curso del Río Tijuana, específicamente en el tramo entre el hipódromo y la Garita Internacional. Las andesitas y basaltos, por su baja permeabilidad, constituyen fronteras al flujo subterráneo.


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

Comportamiento hidráulico

Profundidad al nivel estático

La profundidad al nivel estático en 2013 varía de 4 a 15 m. La mayor parte de los aprovechamientos se localiza en la parte central del acuífero, en la zona urbana del valle, los valores de mayor profundidad que van de 10 a 15 m se encuentran en la porción oriental del acuífero (Figura 3.48), cerca de la zona urbana Ejido Chilpancingo y los valores más someros se encuentran hacia las márgenes del rio Tijuana.

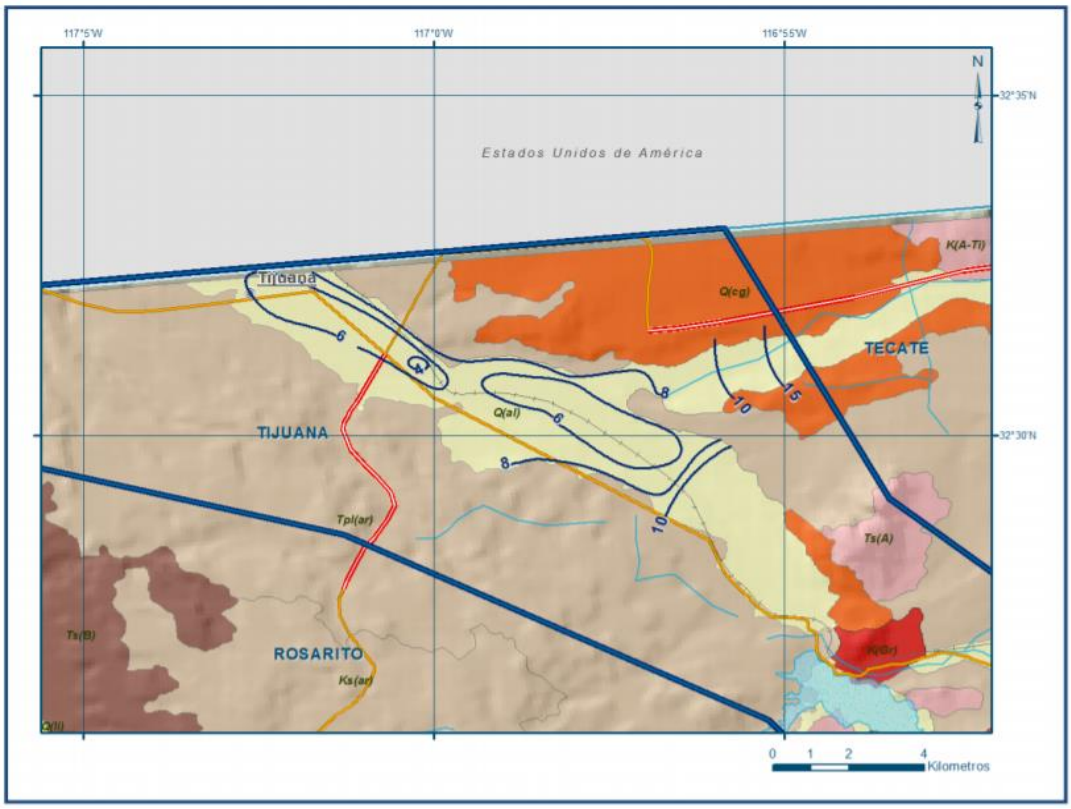


Figura 3.48. Profundidad al nivel estático en metros (2013)

Fuente: CONAGUA, 2020.

Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

Como parte de los trabajos de campo de los estudios realizados en 2013, se tomaron muestras de agua subterránea en aprovechamientos distribuidos en la zona para su análisis fisicoquímico correspondiente. Adicionalmente, se obtuvo información procedente del organismo operador del agua potable municipal (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana, CESPT). Las determinaciones incluyen parámetros fisicoquímicos, temperatura, iones principales y menores, conductividad eléctrica, potencial de hidrógeno (pH), dureza y sólidos totales disueltos (STD). Con respecto a la conductividad eléctrica, los valores varían de 850 a

7000 µS/cm, localmente hasta 9000 µS/cm, que representan concentraciones de STD de 600 a 4900 ppm. Los valores más bajos se registran hacia las regiones topográficamente más altas y en los sedimentos residuales; los más altos se presentan en los sedimentos aluviales que conforman los cauces de los ríos Tijuana y Alamar.

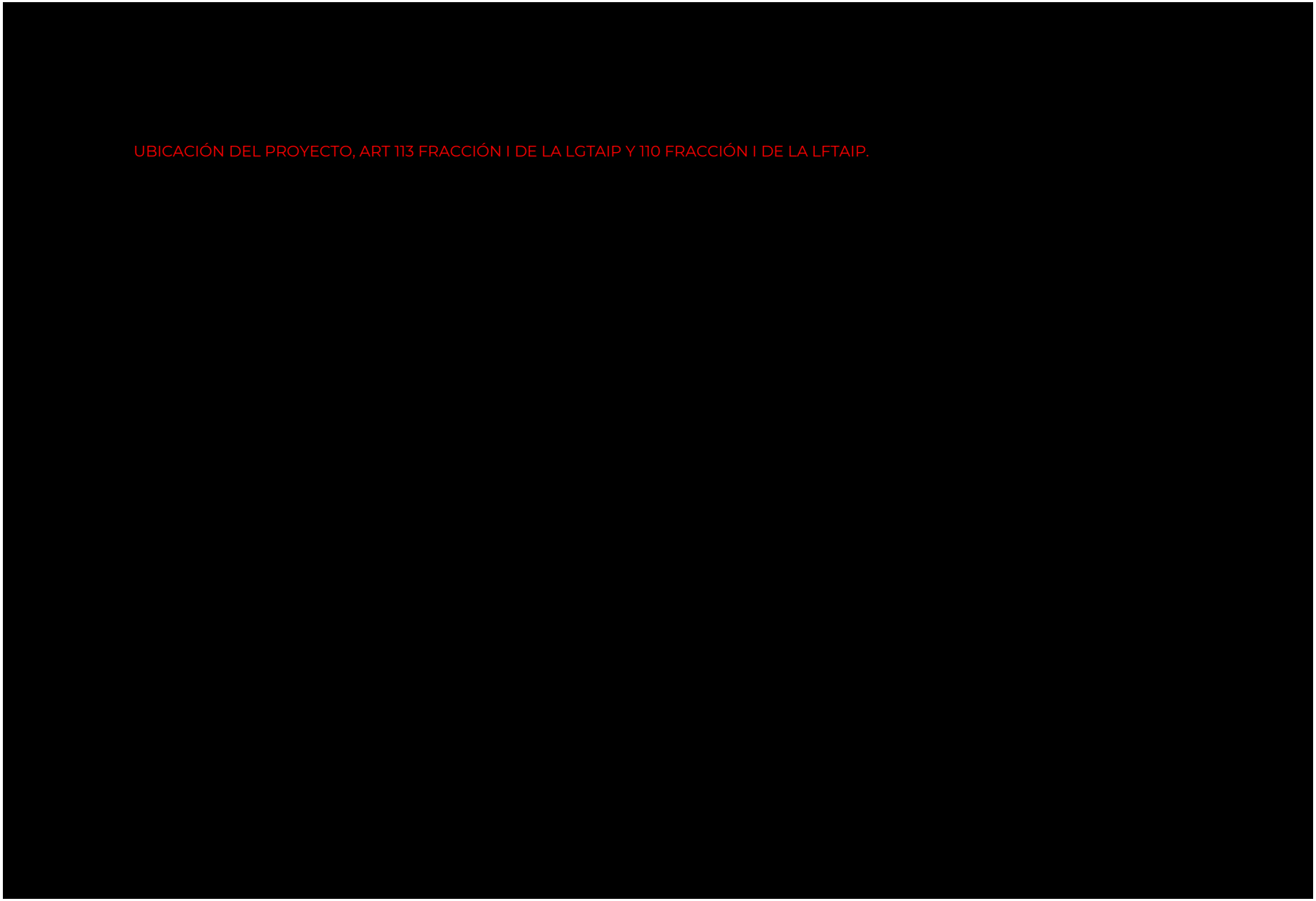
De la información histórica y reciente se concluye que el agua del acuífero sobrepasa los límites máximos permisibles para el agua destinada al consumo humano en las concentraciones de Na, Cl, SO4, Mn, Fe, B y STD, principalmente. Al analizar la influencia de la lluvia en el comportamiento de los elementos reportados por la CESPT, se observa que la precipitación pluvial afecta el comportamiento de las concentraciones de algunos elementos, principalmente en los compuestos nitrogenados (NO3, NO2, NH4): durante la época de estiaje se incrementan las concentraciones, principalmente los nitratos (NO3), mientras que en la época de lluvia disminuye por efecto de dilución. La salinidad del agua está influenciada con la profundidad, a menor profundidad por lo general se presentan mayores concentraciones salinas y a menores concentraciones prevalecen procesos geoquímicos como disolución, intercambio iónico y oxidación–reducción, entre otros; en cambio las altas concentraciones pueden correlacionarse con procesos externos no naturales como la contaminación antropogénica y/o la mezcla de aguas de diferente origen. En cuanto a las familias del agua, predomina la clorurada-sódica, clorurada-sódicocálcica y bicarbonatada. Las interrelaciones de ellas indican las principales trayectorias de reacción: la primera va del agua tipo Bicarbonatada-Cálcica (HCO3-Ca) para las muestras de las rocas que conforman las zonas de recarga, para después evolucionar a agua de tipo Mixta y finalmente a las familias Clorurada/Sulfatada–Mixta y CloruradaSódica (C-Na), en las zonas de descarga, cuando se presenta mayor trayectoria de flujo, a lo largo de los ríos Tijuana y Alamar. Cabe señalar que el área de influencia se encuentra sobre dos subcuencas hidrológicas, y se trata de la subcuenca Río Tijuana – Río Abelardo Rodríguez, la cual abarca el 65% de la superficie del área de influencia; y por otro lado, la subcuenca Tecate – Valle Redondo – La Puerta, la cual abarca el 35% restante (Figuras 3.49 y 3.50). Todo el municipio de Tijuana se encuentra dentro de la cuenca Río Tijuana – Río Maneadero.

Censo de Aprovechamientos e Hidrometría

De acuerdo con información del Registro Público de Derechos del Agua (REPDA) en el 2013, se registró la existencia de 270 aprovechamientos del agua subterránea; que en conjunto extraen un volumen de 14.6 hm3 de los cuales 9.3 hm3 (64.1%) son para uso público urbano, 1.5 hm3 (9.7%) para uso agrícola, 1.4 hm3 (9.7%) para uso de servicios, 1.3 hm3 (9.0%) para uso pecuario y doméstico y 1.1 hm3 (7.6 %) uso industrial.

Disponibilidad

El resultado indica que existe actualmente un volumen de 313,500 m3 anuales disponibles para otorgar nuevas concesiones.


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

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

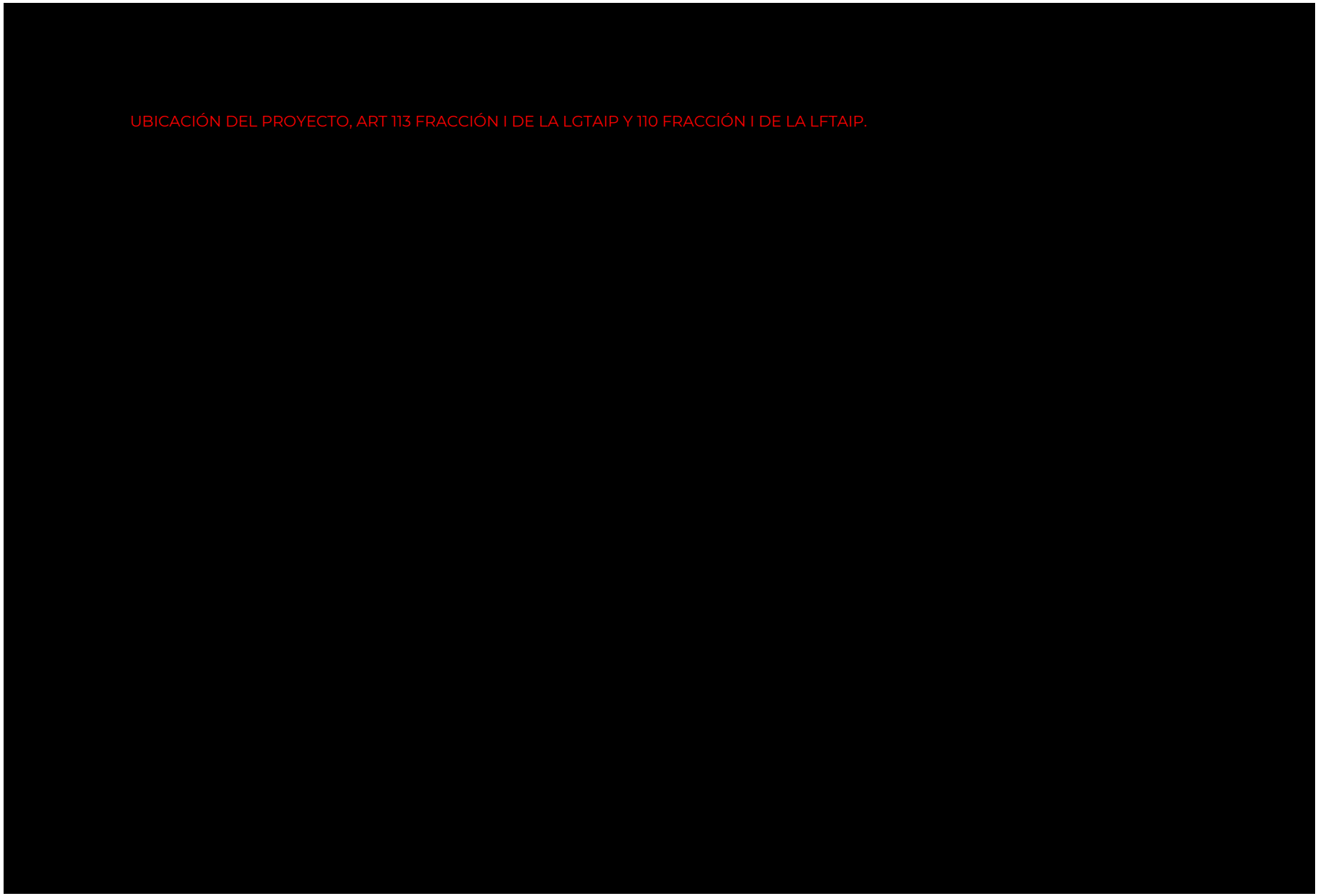
3.1.3.1 Inundaciones

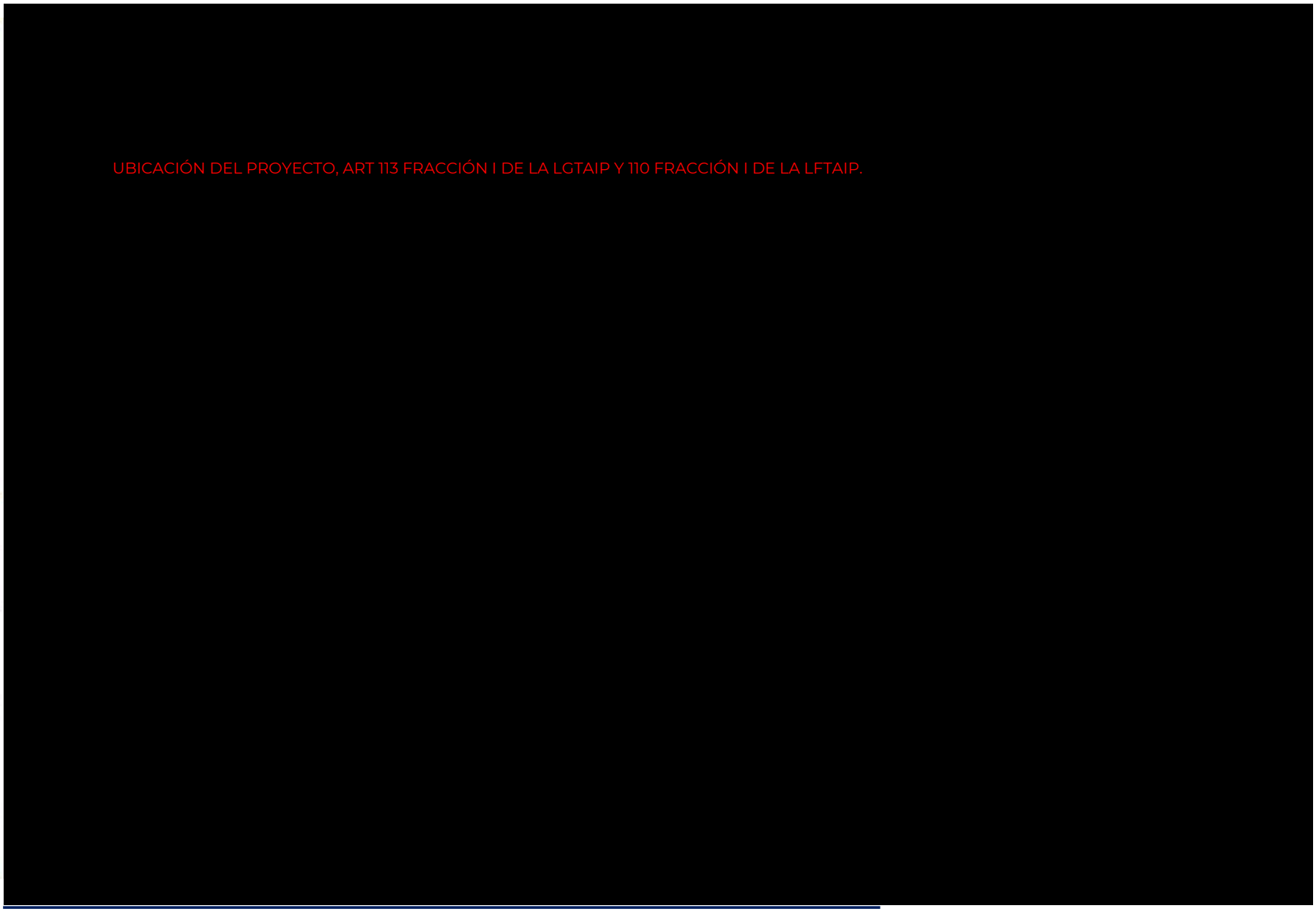
Se define como una inundación el incremento en el nivel de la superficie libre de agua de los ríos o el mar mismo, generando penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay.

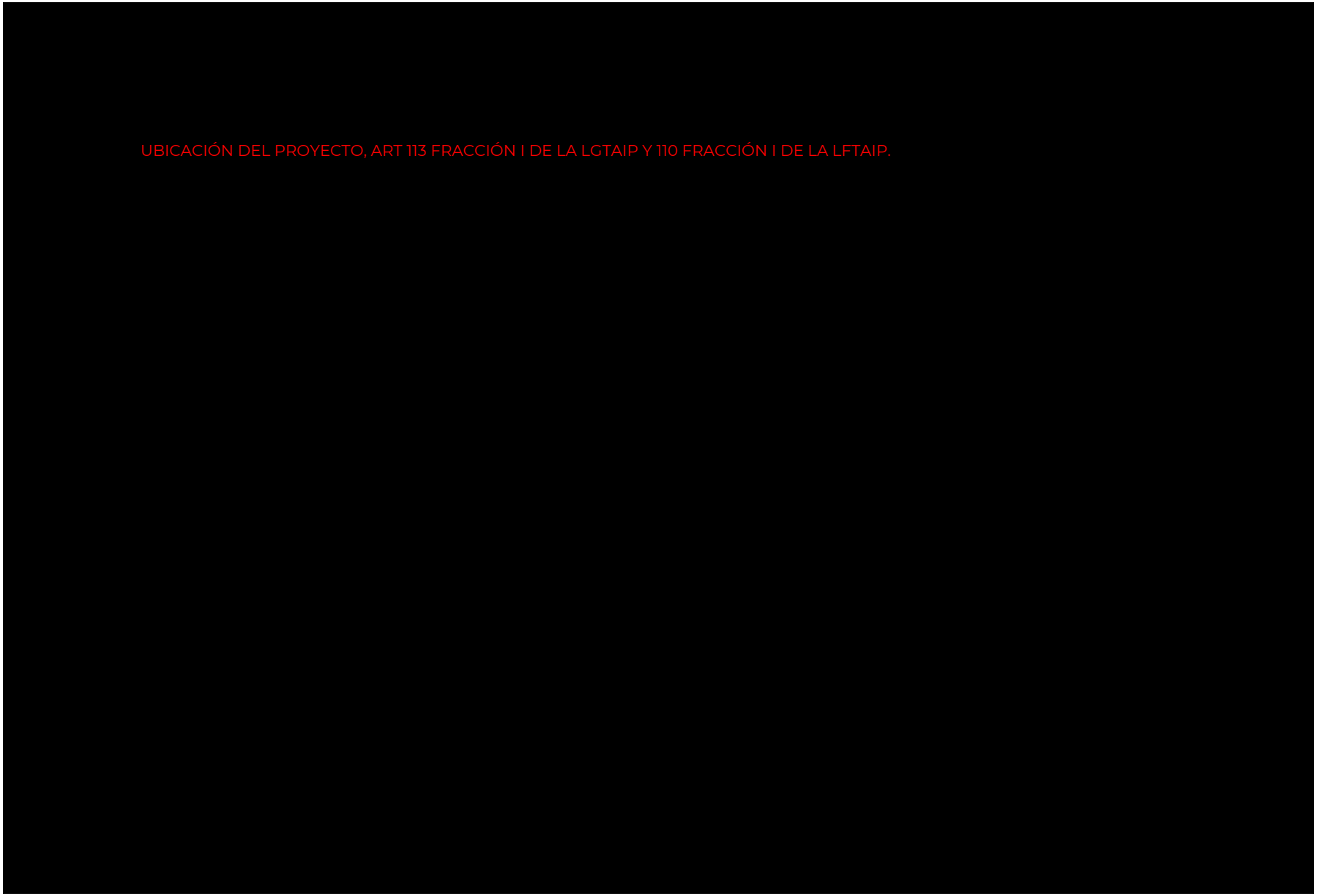
Las inundaciones se pueden generar en la temporada de lluvias usualmente a partir del mes de mayo y suelen concluir en el mes de noviembre o durante el invierno, las actividades humanas son un factor que favorece la ocurrencia de este fenómeno, ya que la urbanización de las ciudades ocasiona que el agua no penetre al suelo por la acción impermeable de asfalto o concreto, además la tala inmoderada de árboles promueve la destrucción de cobertura vegetal del suelo de tal manera que la tierra es arrastrada tapando drenaje y azolvando ríos y presas.

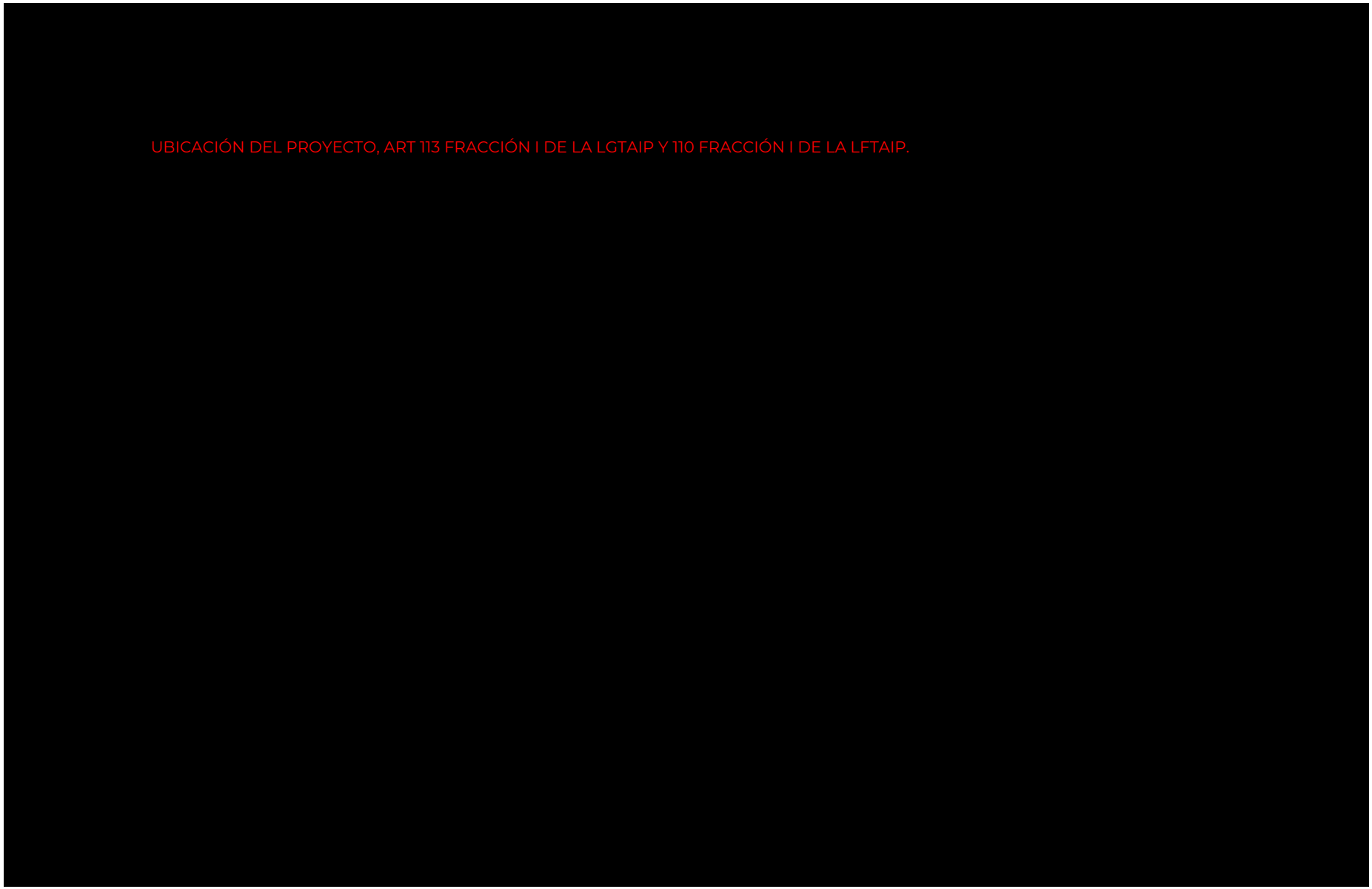
En el municipio de Tijuana las máximas precipitaciones que se han presentado han sido en el año 1993 de acuerdo con Atlas de riesgo del municipio se alcanzó los 315.2 mm y en 2004 con 207.9. Estos dos casos ocasionaron inundaciones, por lo tanto, debe considerarse como un evento que puede repetirse e incluso rebasar las anteriores precipitaciones. De acuerdo con CENAPRED el nivel de vulnerabilidad por inundación para el SA y Sitio de Proyecto es Alto como se muestra en la figura 3.51. Las inundaciones que se han presentado en Tijuana han sido de tipo pluvial. Las primeras inundaciones registradas para la historia de Tijuana son de 1874 a 1891 provocadas por las intensas lluvias y originaron la ubicación de la ciudad actual. Parte de zona urbana de Tijuana se encuentra dentro de la Cuenca del Río Tijuana, la cual se concentra en ambos lados de la frontera, dos terceras partes en México y una en Estados Unidos. En sus inicios, Tijuana era un poblado, llamado localidad de la Tía Juana, en terreno de Estados Unidos y la inundación de 1891 obligó el traslado del pueblo a los terrenos que hoy ocupa el centro histórico de Tijuana (Conklin, 1988). El establecimiento original sobre la llanura de inundación del río Tijuana y su posterior ubicación sobreuna terraza del mismo río determinan, hasta el momento, el carácter vulnerable de la ciudad ante lluvias intensas (Rodríguez Esteves, 2007). En las figuras 3.52 y 3.53 podemos observar los mapas de peligro ante inundaciones a nivel municipal y municipios que han presentado inundaciones históricas (respectivamente). Los puntos críticos de inundación, es decir, las locaciones donde suelen ocurrir inundaciones que pueden repercutir en daños materiales, se encuentran plasmados en la figura 3.54.

De acuerdo con datos del SIGEIA, existen zonas de inundación del SA, Área de influencia y área del proyecto es bajo tal como se expone en la tabla 3.12. En la figura 3.55 podemos observar el plano correspondiente.


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


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


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


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

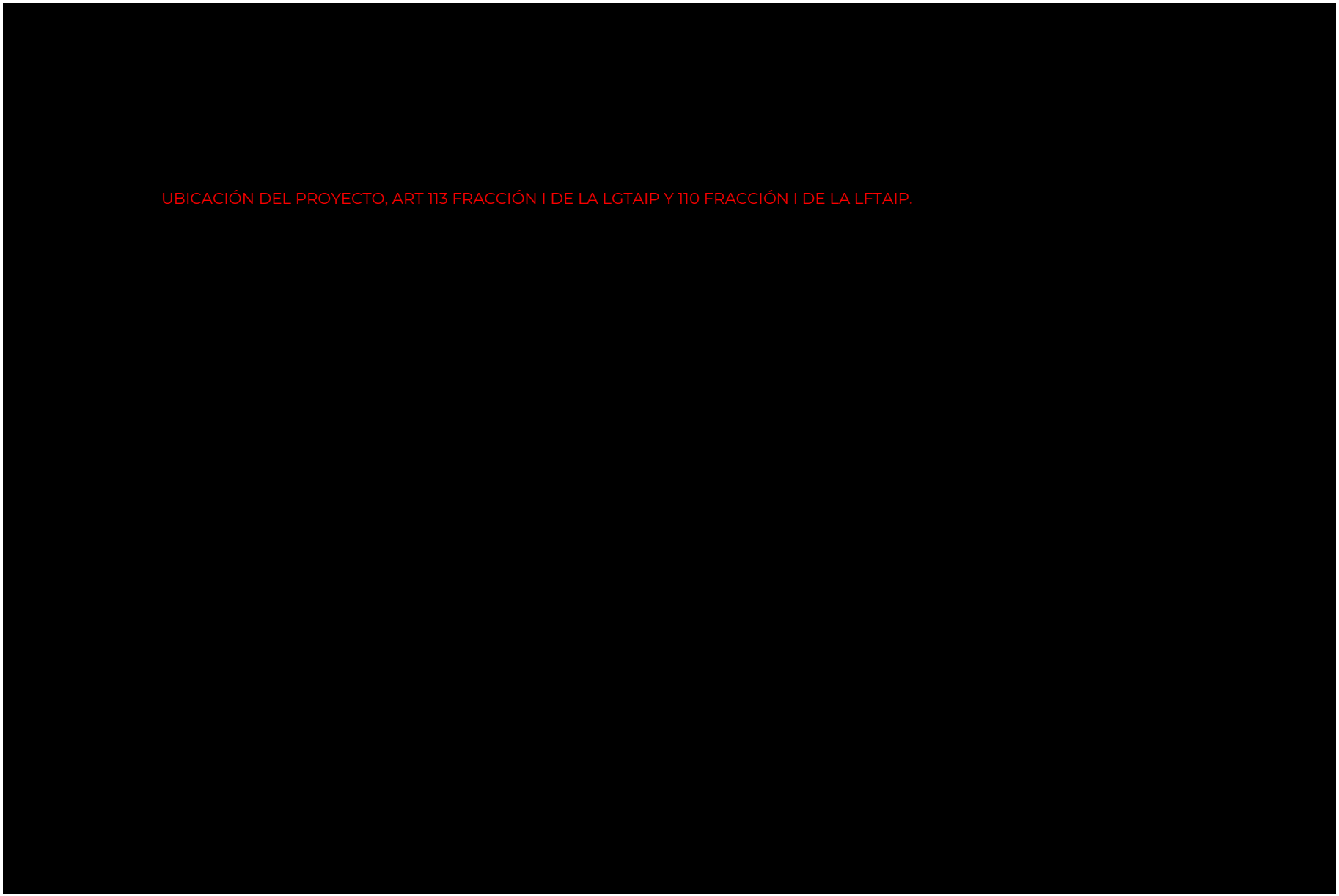

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tabla 3.12. Grado de riesgo de inundación. Fuente: SIGEIA (SEMARNAT).

Descripción	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje de incidencia (%)
SISTEMA AMBIENTAL	Sujeta a inundacion	9551262.094	1096966.712	11.48504461
AINFLUENCIA	Sujeta a inundacion	3668366.297	18676.40073	0.509120388

3.2 Aspectos Bióticos

Para la identificación de la flora ubicada en las áreas de estudio (AP, AI y SA) se realizó una visita al sitio del proyecto, su área de influencia y el sistema donde se ubican, las actividades de campo tuvieron un lapso de 5 días entre el 26 y 30 de abril de 2021, para hacer la caracterización de la cubierta vegetal y la riqueza florística, se optó por emplear la metodología de transectos y al azar estratificados de una superficie determinada para realizar las comparativas estadísticas entres las tres áreas de estudio antes mencionadas.

El muestreo al azar estratificado es preferible al muestreo al azar simple cuando la probabilidad de encontrar individuos es diferente en las distintas partes del hábitat. Por lo que para aumentar la eficiencia del muestreo se suele subdividir el hábitat en estratos (porción del terreno de características homogéneas) para que la muestra esté constituida por elementos de cada uno de ellos (Martella, y otros, 2012).

La técnica de muestreo se determina una vez estando en el sitio, donde ya se puede establecer si se usaran transectos y/o cuadrantes en el área de estudio. Siendo los cuadrantes una de las formas más comunes de muestreo de vegetación y su tamaño depende de la forma de vida y de la densidad de los individuos (BOLFOR, Mostacedo, & Fredericksen, 2000), la técnica señala el colocar un cuadrado sobre una superficie de vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. Por su parte el transecto como unidad de muestra posee la ventaja de abarcar una mayor longitud en el terreno (Matteucci & Colma, 1982) y permite medir variables como la cobertura. De esta forma; los sitios de muestreos, el número y ubicación de los cuadrantes y/o transectos se establecen tomando en cuenta los tipos de vegetación que se encuentran inmersos en el SA y sobre todo en aquellos sitios que pudieran ser afectados (AP).

Para la colecta de los datos de flora se utiliza en su mayoría lo propuesto en el "Manual de procedimientos de muestreo para el Inventario Nacional Forestal", elaborado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR); además se utiliza como base el libro "Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales" (Bautista Zúñiga, Palacio Prieto, & Delfín, 2011).

El muestreo de campo, en primera instancia consiste en ubicar sitios representativos de los tipos de vegetación, apoyado en un navegador con Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

Durante el tiempo de revisión del área, se hacen recorridos para la determinación de la composición florística ubicados dentro del SA, AI y el AP del proyecto.

Transectos

El método de los transectos es ampliamente utilizado por la rapidez con se mide y por la mayor heterogeneidad con que se muestrea la vegetación (BOLFOR, Mostacedo, & Fredericksen, 2000). Un transecto es un rectángulo situado en un lugar para medir ciertos parámetros de un determinado tipo de vegetación. Dentro de los transectos, se evalúa el número de individuos presentes, tomando nota de la abundancia de cada especie, se realizan mediciones de DAP y altura, para el trabajo de este proyecto se utilizaron transectos de 6x100 m. El método consiste en muestrear un número determinado de individuos a lo largo de un transecto con un ancho determinado y el largo definido por el número estándar de individuos a muestrearse. Con este método, se pueden muestrear todas las plantas o clases de plantas, separadas por formas de vida (árboles, arbustos, bejucos, hierbas, epífitas), familias (por ejemplo; palmeras), o individuos de una sola especie. También, se puede hacer agrupaciones por estratos (plantas del dosel, del estrato alto, del estrato medio, del sotobosque).

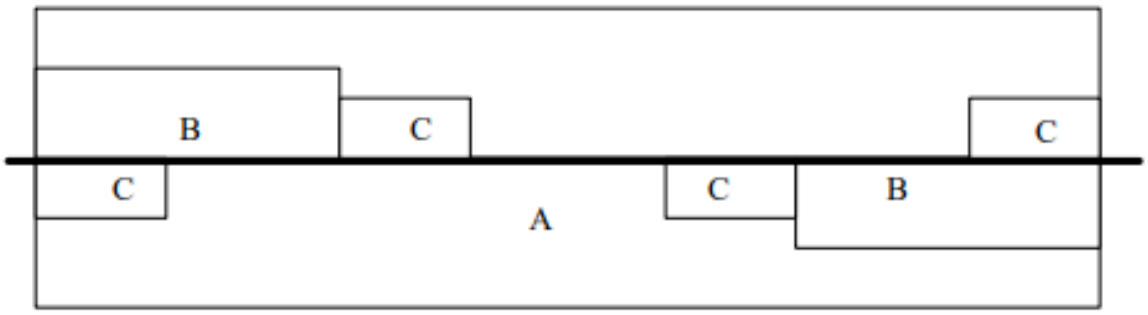


Figura IV.61. Diseño de los transectos utilizados para el muestreo de la vegetación. La línea gruesa y central indica la senda a partir de la cual se muestrea ambos lados del transecto (BOLFOR, Mostacedo, & Fredericksen, 2000).

Criterios para la estratificación de la vegetación.

Estrato arbóreo: El criterio que se considera para la clasificación de la vegetación de los individuos dentro del estrato arbóreo comprende a los individuos que cuenten con un diámetro normal (DAP) a la altura de 1.30 m sobre la superficie del suelo, igual o mayor a 7.5 cm.

Estrato arbustivo: Como parte del estrato arbustivo se consideran aquellos individuos leñosos con un diámetro normal inferior de 5 cm en su tallo (fuste) y mayor a 1cm a una altura de 1.30 m sobre el nivel del suelo, no importando la altura total que alcancen.

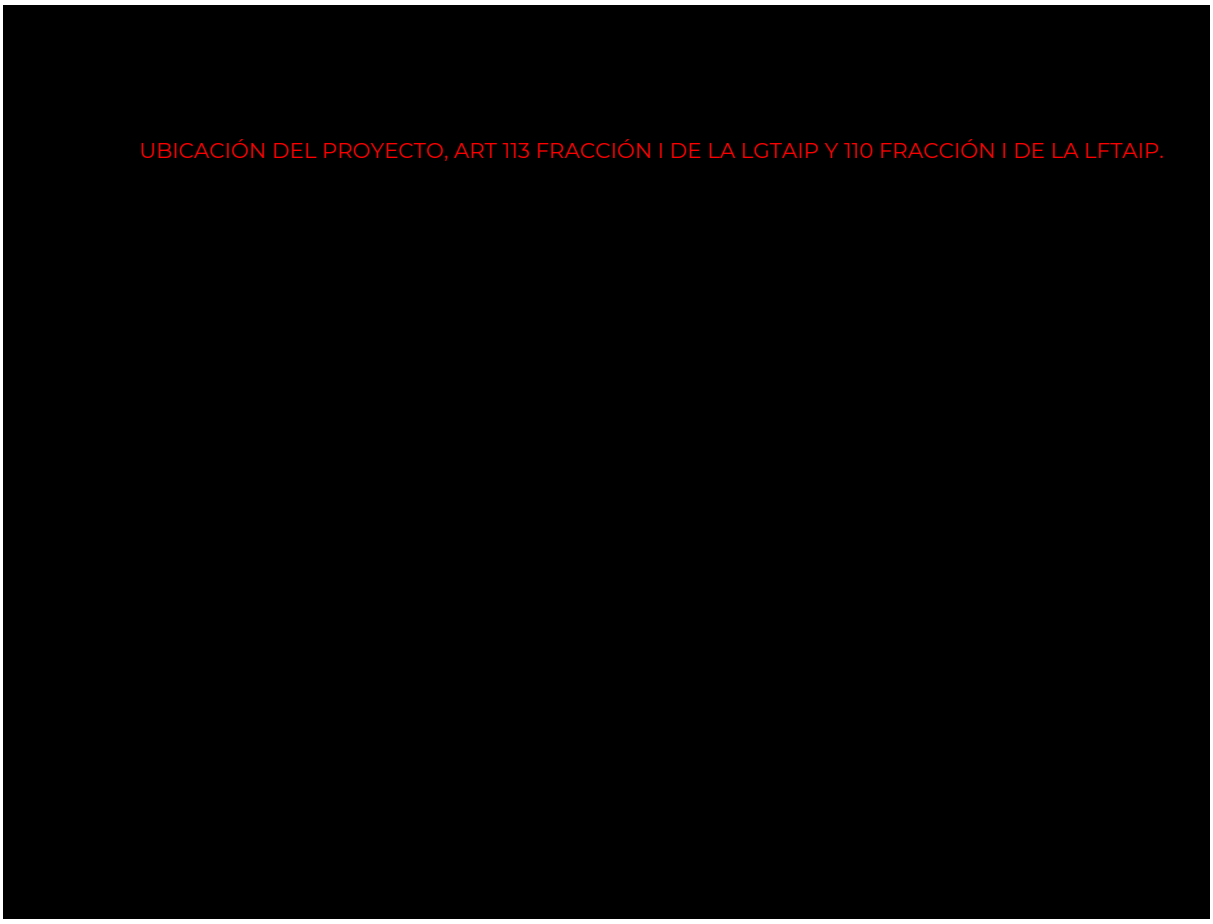
Estrato herbáceo: En el caso del estrato herbáceo se consideran individuos de especies no leñosas. Para este estrato se determina el porcentaje por especie por cuadrante, obteniendo la cobertura.

Se realizaron 11 sitios de muestreo distribuidos entre el SA, AI y AP, con una superficie total de 6,600 m^2 muestreados, en la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de la ubicación de cada uno de los transectos realizados, asimismo, en la figura contigua se representa gráficamente la ubicación de los puntos de muestreo.

Tabla 37. Coordenadas de los sitios de muestreo.

[redacted]

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



Flora registrada

Los resultados obtenidos de los muestreos se traducen en el registro de 36 especies florísticas, lo cual se traduce en una riqueza baja, este número de especies es de esperar por el grado de impacto en la distribución natural de los tipos de vegetación que han sido sustituidos por el entorno urbano, esto se confirma al hacer el análisis de la distribución natural de las especies registradas, resultando que 21 de las 36 especies son exóticas y han sido introducidas al ecosistema.

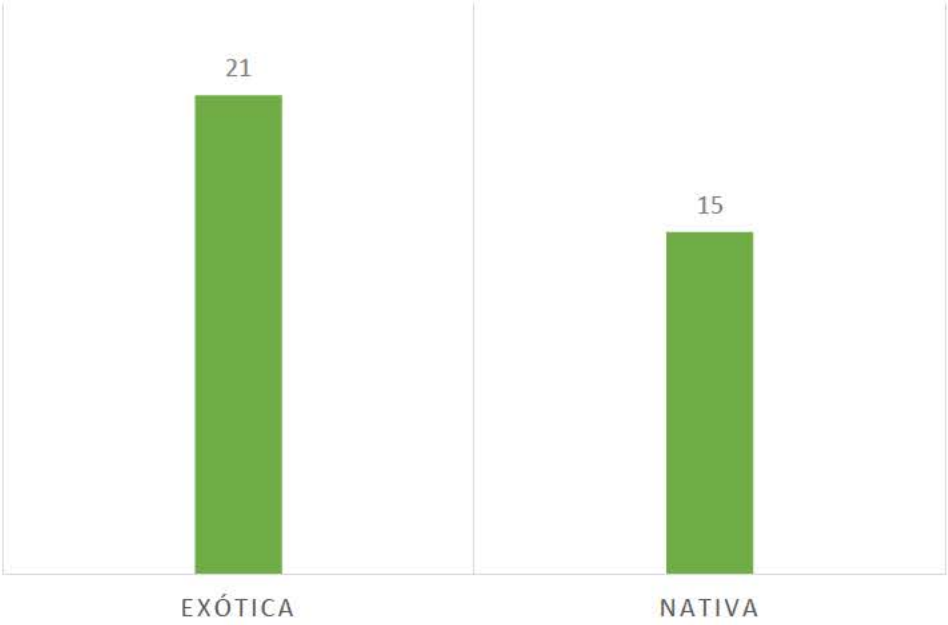


Figura IV.63. Especies registradas de acuerdo con su distribución.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de las especies registradas en cada una de las áreas de estudio, así como el resultado de la consulta de las categorías de riesgo consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en su Anexo III y su actualización al año 2019 (SEMARNAT, 2019), donde se constató que no hay especies de flora dentro de los listados que contiene la normativa vigente.

Tabla-18. Listado de flora registrada.

Nombre científico	Nombre común	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010	SA	AI	AP
Chenopodiastrum murale	Hediondilla	In	SC	15	0	0
Glebionis coronaria	Margarita Mediterránea	In	SC	17	10	5
Eriogonum fasciculatum	Flor de borrego	N	SC	22	0	0
Malosma laurina	Lentisco	N	SC	8	3	0
Bahiopsis laciniata		N	SC	11	7	0
Baccharis sarothroide	Romerillo	N	SC	33	21	6
Malva parviflora	Malva de Castilla	In	SC	9	0	0
Sisymbrium irio	Mostacilla	In	SC	20	16	8

Nombre cientifico	Nombre común	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010	SA	AI	AP
Nicotiana glauca	Tabaquillo Sudamericano	In	SC	21	13	0
Artemisia californica	Artemisa de California	N	SC	10	0	0
Ricinus communis	Higuerilla del Mediterráneo	In	SC	8	0	0
Calystegia macrostegia	Campanilla	N	SC	12	0	0
Erodium cicutarium	Aguja del pastor	In	SC	5	0	0
Eruca vesicaria	Arúgula del Mediterráneo	In	SC	28	20	0
Carpobrotus chilensis	Planta de hielo	In	SC	12	0	0
Tamarix ramosissima	Pino salado Eurasiático	In	SC	14	8	5
Salvia mellifera		N	SC	2	0	0
Hirschfeldia incana	Rabaniza amarilla	In	SC	19	10	8
Washingtonia robusta	Palma blanca	N	SC	5	0	0
Brassica nigra	Mostaza negra	In	SC	21	0	0
Cuscuta californica		N	SC	6	0	0
Eucalyptus camaldulensis	Eucalipto Australiano rojo	In	SC	11	5	0
Casuarina equisetifolia	Casuarina Australiana	In	SC	8	3	0
Salix gooddingii	Sauce norteño	N	SC	4	0	0
Hippeastrum sp.	Lirios Suramericanos	In	SC	0	4	0
Ambrosia psilostachya	Altamisa	N	SC	6	0	0
Salsola kali	Rodadora	In	SC	3	0	0
Olea europaea	Olivo	In	SC	2	0	0
Vachellia farnesiana	Huizache	N	SC	2	2	0
Yucca aloifolia	Izote	N	SC	3	0	0
Agave filifera	Lechuguilla mansa	N	SC	1	0	0
Cenchrus ciliaris	Zacate Africano buffel	In	SC	20%	0	25%
Avena barbata	Pasto	In	SC	10%	10%	0
Bromus madritensis	Ballisco	In	SC	20%	20%	0
Polypogon monspeliensis	Cola de Zorra	N	SC	10%	0	0
Hordeum murinum	Cebadilla ratonera	In	SC	10%	5%	0

De acuerdo con los registros, el SA es el área que presentó una mayor riqueza de especies y una mayor abundancia de individuos registrados.

Especies en peligro de extinción. Puntualmente en el Sitio de Proyecto donde se pretende construir el gasoducto, no existen individuos vegetales con algún estatus de protección especial, de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010** (*Protección ambiental Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo).*

Especies que se pretendan introducir en el proyecto. Dado que el giro del proyecto es lineal sobre el derecho de vía, no se considera la introducción de especies de flora.

Especies de interés comercial. En el sitio del proyecto no existen especies de interés comercial. Como el tendido de la tubería se realizará sobre vialidades existentes, no se afectará de ningún modo especies que pudieran presentar algún interés para su comercialización o aprovechamiento. En el ámbito regional, tampoco existen especies de interés comercial salvo los elementos paisajísticos en camellones y banquetas.

Flora potencial

Se presenta el listado potencial de la flora distribuida dentro del Sistema Ambiental, se obtuvo el registro de 274 especies en las bases de datos del GBIF (GBIF, 2021) que está integrada por 32 bases de datos nacionales e internacionales, las cuales son plataformas de consulta pública y contienen los registros de los diversos elementos florísticos que conforman esta área de estudio (GBIF, 2020). Se observa que el listado está integrado por 6 clases, 31 órdenes y 72 familias taxonómicas.

Tabla-39. Listado de flora potencial en el SA.

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre científico
Bryophyta	Bryopsida	Grimmiales	Grimmiaceae	*Grimmia laevigata Bridel*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	*Allium peninsulare Lemmon ex Greene*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	*Allium praecox Brandegee*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Agave americana L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Agave attenuata Salm-Dyck*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Asparagus setaceus (Kunth) Jessop*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Bloomeria clevelandii S.Watson*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Bloomeria crocea var. crocea*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre cientifico
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Chlorogalum parviflorum S.Watson*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Dichelostemma capitatum subsp. capitatum*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Muilla clevelandii (S.Watson) Hoover*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Yucca schidigera Roezl ex Ortgies*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Asphodelaceae	*Aloe vera (L.) Burm.f.*
Tracheophyta	Liliopsida	Asparagales	Iridaceae	*Sisyrinchium bellum S.Watson*
Tracheophyta	Liliopsida	Commelinales	Commelinaceae	*Tradescantia zebrina Bosse*
Tracheophyta	Liliopsida	Liliales	Liliaceae	*Calochortus splendens Douglas ex Benth.*
Tracheophyta	Liliopsida	Liliales	Liliaceae	*Calochortus weedii Alph.Wood*
Tracheophyta	Liliopsida	Liliales	Liliaceae	*Fritillaria biflora Lindl.*
Tracheophyta	Liliopsida	Liliales	Melanthiaceae	*Toxicoscordion fremontii (Torr.) Rydb.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Cyperus eragrostis Lam.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Aristida adscensionis L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Avena barbata Pott ex Link*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Avena fatua L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Bromus hordeaceus L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Bromus rubens L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Cenchrus setaceus (Forssk.) Morrone*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Deschampsia danthonioides (Trinius) Munro*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Digitaria bicornis (Lam.) Roem. & Schult.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Diplachne fusca subsp. uninervia (J.Presl) P.M.Peterson & N.Snow*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Echinochloa colona (L.) Link*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Echinochloa crus-pavonis var. crus-pavonis*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Enneapogon desvauxii P.Beauv.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Festuca temulenta (L.) J.P.Sm. & Columbus*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Gastridium phleoides (Nees & Meyen) C.E.Hubb.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Gastridium ventricosum (Gouan) Schinz & Thell.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Hordeum murinum L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Hordeum vulgare L.*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre cientifico
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Lolium temulentum L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Melinis repens (Willd.) Zizka*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia microsperma (DC.) Kunth*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Paspalum distichum L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Pennisetum setaceum (Forssk.) Chiov.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Phalaris angusta Nees ex Trin.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Phalaris minor Retz.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Poa annua L.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Rhynchelytrum repens (Willd.) C.E.Hubb.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Setaria verticilliformis Dumort.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Sorghum bicolor (L.) Moench*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Sorghum halepense (L.) Pers.*
Tracheophyta	Liliopsida	Poales	Poaceae	*Triticum aestivum L.*
Tracheophyta	Lycopodiopsida	Selaginellales	Selaginellaceae	*Selaginella bigelovii Underw.*
Tracheophyta	Lycopodiopsida	Selaginellales	Selaginellaceae	*Selaginella cinerascens A.A.Eaton*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Apium graveolens L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Daucus pusillus Michx.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Eryngium aristulatum subsp. parishii (J.M.Coult. & Rose) R.M.Beauch.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Foeniculum vulgare Mill.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Lomatium dasycarpum (Torr. & Gray) J.M.Coult. & Rose*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Sanicula arguta Greene ex J.M.Coult. & Rose*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Achaetogeron mexicanus (A.Gray) De Jong*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Ambrosia monogyra (Torr. & A.Gray) Strother & B.G.Baldwin*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Anthemis cotula L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Artemisia californica Less.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Artemisia ludoviciana Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Baccharis salicifolia (Ruiz & Pav.) Pers.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Baccharis sarothroides A.Gray*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre cientifico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Bahiopsis laciniata (A.Gray) E.E.Schill. & Panero*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Bebbia juncea var. aspera Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Bidens pilosa L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Brickellia californica (Torr. & A.Gray) A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Chaenactis artemisiifolia (Harv. & A.Gray) A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Chloracantha spinosa (Benth.) G.L.Nesom*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Cosmos bipinnatus Cav.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Cotula australis (Sieber ex Spreng.) Hook.fil.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Cynara cardunculus L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Deinandra conjugens (D.D.Keck) B.G.Baldwin*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Eclipta prostrata (L.) L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Erigeron bonariensis L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Erigeron divergens Torr. & A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Erigeron flagellaris A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Erigeron sumatrensis Retz.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Grindelia camporum Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Gutierrezia sarothrae (Pursh) Britton & Rusby*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Helianthus annuus L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Hemizonia conjugens D.D.Keck*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Hemizonia kelloggii Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Heterotheca grandiflora Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Hypochaeris glabra L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Iva hayesiana A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Lasthenia gracilis (DC.) Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Layia platyglossa (Fisch. & C.A.Mey.) A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Leptosyne maritima (Nutt.) A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Logfia filaginoides (Hook. & Arn.) Morefield*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Machaeranthera asteroides var. lagunensis (D.D.Keck) B.L.Turner*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre cientifico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Microseris douglasii subsp. platycarpha (A.Gray) K.L.Chambers*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Osmadenia tenella Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Pentachaeta aurea Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Porophyllum gracile Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Senecio aphanactis Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Senecio spartioides Torr. & A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Senecio vulgaris L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Sonchus oleraceus L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Stephanomeria diegensis Gottlieb*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Stylocline gnaphaloides Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Tagetes erecta L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Taraxacum officinale Weber ex Wiggins*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Asterales	Campanulaceae	*Triodanis biflora (Ruiz & Pav.) Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Cryptantha intermedia (A.Gray) Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Cryptantha micrantha (Torr.) I.M.Johnst.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Harpagonella palmeri A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Pectocarya linearis subsp. ferocula (I.M.Johnst.) Thorne*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Plagiobothrys acanthocarpus (Piper) I.M.Johnst.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Plagiobothrys collinus var. gracilis (I.M.Johnst.) Higgins*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Hydrophyllaceae	*Eriodictyon trichocalyx A.Heller*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Hydrophyllaceae	*Phacelia cicutaria var. hispida (A.Gray) J.T.Howell*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Boraginales	Hydrophyllaceae	*Phacelia distans Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Eruca vesicaria (L.) Cav.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Lepidium nitidum Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Lepidium virginicum subsp. menziesii (DC) Thell.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Lobularia maritima (L.) Desv.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Planodes virginicum (L.) Greene*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre cientifico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Sinapis arvensis L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Sisymbrium irio L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Sibara virginica Linnaeus*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Eruca vesicaria subsp. sativa (Mill.) Hegi*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Caricaceae	*Carica papaya L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Tropaeolaceae	*Tropaeolum majus L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Aizoaceae	*Aptenia cordifolia (L.fil.) Schwantes*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Aizoaceae	*Mesembryanthemum crystallinum L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Amaranthus blitoides S.Watson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri S.Watson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Atriplex canescens (Pursh) Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Atriplex prostrata DC.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Beta vulgaris L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Celosia argentea L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Chenopodium album L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Chenopodium amaranticolor (H.J.Coste & A.Reyn.) H.J.Coste & A.Reyn.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Chenopodium giganteum D.Don*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Chenopodium glaucum var. salinum (Standl.) B.Boivin*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Chenopodium rubrum var. rubrum*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Dysphania ambrosioides (L.) Mosyakin & Clemants*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Cylindropuntia californica var. californica*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Cylindropuntia prolifera (Engelm.) F.M.Knuth*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Ferocactus viridescens (Nutt.) Britton & Rose*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Opuntia ficus-indica (L.) Mill.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Opuntia microdasys (Lehm.) Pfeiff.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	*Silene antirrhina L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	*Spergularia bocconei (Scheele) Graebn.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	*Spergularia villosa (Pers.) Cambess.*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre cientifico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Montiaceae	*Calandrinia maritima Nutt. ex Torr. & A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Montiaceae	*Cistanthe maritima (Nutt.) Carolin ex Hershk.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	*Mirabilis jalapa L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	*Mirabilis laevis var. crassifolia (Choisy) Spellenb.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Phytolaccaceae	*Phytolacca americana L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Plumbaginaceae	*Limonium sinuatum (L.) Mill.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Eriogonum fasciculatum Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Lastarriaea coriacea (Goodman) Hoover*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Polygonum argyrocoleum Steud. ex Kunze*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Polygonum aviculare L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Rumex californicus Rech.fil.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Rumex dentatus L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Portulacaceae	*Portulaca oleracea L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Tamaricaceae	*Tamarix ramosissima Ledeb.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Cornales	Loasaceae	*Mentzelia micrantha (Hook. & Arn.) Torr. & A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Cucurbita palmata S.Watson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Cucurbita pepo L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Marah macrocarpa (Greene) Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Arctostaphylos australis Eastw.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Arctostaphylos bolensis P.V.Wells*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Arctostaphylos viscida subsp. mariposa (Dudley) P.V.Wells*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Ornithostaphylos oppositifolia (Parry) Small*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Xylococcus bicolor Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Eriastrum densifolium subsp. densifolium*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Eriastrum filifolium (Nutt.) Wooton & Standl.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Gilia angelensis V.E.Grant*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Leptosiphon liniflorus (Benth.) J.M.Porter & L.A.Johnson*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre cientifico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Leptosiphon pygmaeus subsp. continentalis (P.H.Raven) J.M.Porter & L.A.Johnson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Navarretia hamata subsp. leptantha (Greene) Mason*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ericales	Primulaceae	*Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Acmispon glaber (Vogel) Brouillet*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Acmispon micranthus (Nutt. ex Torr. & A.Gray) Brouillet*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Lathyrus splendens Kellogg*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Medicago polymorpha L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Medicago sativa L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Pickeringia montana Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Psoralea californica S.Watson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Senna didymobotrya (Fresen.) H.S.Irwin & Barneby*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Vachellia farnesiana var. minuta (M.E.Jones) Seigler & Ebinger*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Vicia ludoviciana subsp. ludoviciana*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Fagales	Fagaceae	*Quercus cedrosensis C.H.Mull.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Asclepias curassavica L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Asclepias subulata Decne.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Plumeria rubra L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Gentianales	Gentianaceae	*Zeltnera venusta (A.Gray) G.Mans.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	*Justicia californica (Benth.) D.N.Gibson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	*Tetramerium nervosum Nees*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Bignoniaceae	*Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Lepechinia ganderi Epling*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Salvia monantha Brandegee ex Epling*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Salvia munzii Epling*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Stachys rigida var. rigida*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre cientifico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Trichostema lanatum Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Oleaceae	*Fraxinus trifoliolata W.W.Sm.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	*Castilleja exserta subsp. exserta*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	*Dicranostegia orcuttiana (A.Gray) Pennell*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Phrymaceae	*Diplacus clevelandii (Brandegee) Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Phrymaceae	*Erythranthe nasuta (Greene) G.L.Nesom*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Phrymaceae	*Mimulus aurantiacus var. pubescens (Torr.) D.M.Thomps.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Antirrhinum kelloggii Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Collinsia concolor Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Collinsia heterophylla Buist ex Graham*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Keckiella cordifolia (Benth.) Straw*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Plantago major L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Stemodia durantifolia (L.) Sw.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	*Duranta erecta L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	*Lantana camara L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	*Verbena lasiostachys var. scabrida Moldenke*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	*Persea americana Mill.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Croton setigerus Hook.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia peplus L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia pulcherrima Willd. ex Klotzsch*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Ricinus communis L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae	*Salix lasiolepis Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malpighiales	Violaceae	*Viola pedunculata Torr. & A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malvales	Cistaceae	*Crocanthemum scoparium Millsp.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Abutilon californicum Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Fremontodendron mexicanum Davidson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Hibiscus rosa-sinensis L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Malacothamnus fasciculatus (Nutt. ex Torr. & A.Gray) Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Sida rhombifolia L.*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre cientifico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Myrtales	Lythraceae	*Cuphea hyssopifolia Kunth*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Myrtales	Myrtaceae	*Psidium guajava L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Clarkia delicata (Abrams) A.Nelson & J.F.Macbr.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Clarkia epilobioides (Nutt.) A.Nelson & J.F.Macbr.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Clarkia purpurea subsp. quadrivulnera (Douglas) F.H.Lewis & M.E.Lewis*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Oenothera speciosa Nutt.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Piperales	Aristolochiaceae	*Aristolochia monticola Brandegee*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ranunculales	Papaveraceae	*Dicentra chrysantha (Hook. & Arn.) Walp.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ranunculales	Papaveraceae	*Ehrendorferia chrysantha (Hook. & Arn.) J.Rylander*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ranunculales	Papaveraceae	*Eschscholzia californica Cham.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	*Myosurus minimus var. apus Greene*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	*Ceanothus bolensis S.Boyd & J.E.Keeley*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	*Ceanothus otayensis Mc Minn*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	*Ceanothus tomentosus Parry*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	*Adenostoma fasciculatum Hook. & Arn.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	*Chamaebatia australis (Brandegee) Abrams*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	*Prunus ilicifolia (Nutt. ex Hook. & Arn.) Walp.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	*Parietaria hespera Hinton*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	*Pilea microphylla (L.) Liebm.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	*Malosma laurina (Nutt.) Abrams*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	*Rhus integrifolia (Nutt.) Benth. & Hook.fil. ex Brewer & S.Watson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	*Rhus ovata S.Watson*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	*Ptelea aptera Parry*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	*Dudleya arizonica Rose*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	*Dudleya edulis (Nutt.) Moran*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	*Dudleya variegata (S.Watson) Moran*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Saxifragales	Grossulariaceae	*Ribes malvaceum Sm.*

Phylum	Clase	Órden	Familia	Nombre cientifico
Tracheophyta	Magnoliopsida	Saxifragales	Grossulariaceae	*Ribes speciosum Pursh*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Saxifragales	Paeoniaceae	*Paeonia californica Nutt. ex Torr. & A.Gray*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Convolvulus simulans Perry*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea indica (Burm.) Merr.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Capsicum annuum L.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Datura wrightii hort. ex Regel*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Nicotiana glauca Graham*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Physalis crassifolia Benth.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum elaeagnifolium Cav.*
Tracheophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum parishii A.Heller*
Tracheophyta	Pinopsida	Pinales	Cupressaceae	*Cupressus forbesii Jeps.*
Tracheophyta	Pinopsida	Pinales	Cupressaceae	*Hesperocyparis forbesii (Jeps.) Bartel*
Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Myriopteris newberryi (D.C.Eaton) Grusz & Windham*
Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Pentagramma glanduloviscida Schuettp. & Windham*
Tracheophyta	Polypodiopsida	Salviniales	Salviniaceae	*Azolla filiculoides Lam.*

B) Fauna

La fauna de vertebrados terrestres actualmente es utilizada para determinar el grado de conservación en los ecosistemas presentes en México. Actualmente en México se han registrado entre 1,123 y 1,150 de especies de aves, por esta razón se sitúa en el lugar 11 de diversidad aviar a nivel mundial (CONABIO, 2021; Navarro-Sigüenza *et al.* 2014); respecto a los mamíferos se estima que México alberga alrededor de 550 especies, ocupando el tercer lugar a nivel mundial (Sánchez-Cordero *et al.* 2014). Los reptiles en nuestro país se encuentran representados por alrededor de 864 especies, por lo que a nivel mundial, México es el tercer lugar (Flores-Villela y García-Vázquez 2014); en el caso de los anfibios México ocupa el quinto lugar con 337 especies (Parra-Olea *et al.* 2014). Los vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) son

considerados indicadores de la buena salud de los ecosistemas, principalmente y debido a los servicios que proveen en los sitios donde habitan, como sucede con la dispersión de semillas, el control de plagas y la polinización de flores. Su presencia o ausencia en los ecosistemas así como las abundancias de sus especies y los hábitos de estas permiten inferir el grado de alteración en los sistemas naturales.

Especies de fauna con distribución potencial en el Sistema Ambiental (SA)

Para conocer la fauna que potencialmente se puede distribuir en el SA se generó un listado a través de la plataforma de Global Biodiversity Information Facility (GBIF), de la cual se obtuvo un polígono con dimensiones similares a las del Sistema Ambiental.

Citation: GBIF.org (07 May 2021) GBIF Occurrence Download https://doi.org/10.15468/dl.r3qr55

License: Unspecified

Make sure to read the data user agreement and citation guidelines.

And All must apply

Geometry POLYGON((-116.89819 32.44125,-116.89852 32.44003,-116.89483 32.43887,-116.89251 32.438,-116.89163 32.43634,-116.8909 32.43518,-116.88936 32.4354,-116.88584 32.43601,-116.88299 32.43416,-116.88539 32.43301,-116.8847 32.4283,-116.88509 32.41707,-116.84046 32.43387,-116.85224 32.44746,-116.85507 32.44633,-116.85689 32.44648,-116.86419 32.4422,-116.86754 32.443,-116.87404 32.44568,-116.87597 32.44615,-116.87734 32.44633,-116.87915 32.44644,-116.88121 32.44615,-116.88387 32.44525,-116.88817 32.44402,-116.88868 32.44389,-116.88961 32.44369,-116.88983 32.44367,-116.89019 32.44369,-116.89123 32.44392,-116.89188 32.44382,-116.89332 32.44336,-116.89557 32.44282,-116.89701 32.44253,-116.89819 32.44125))

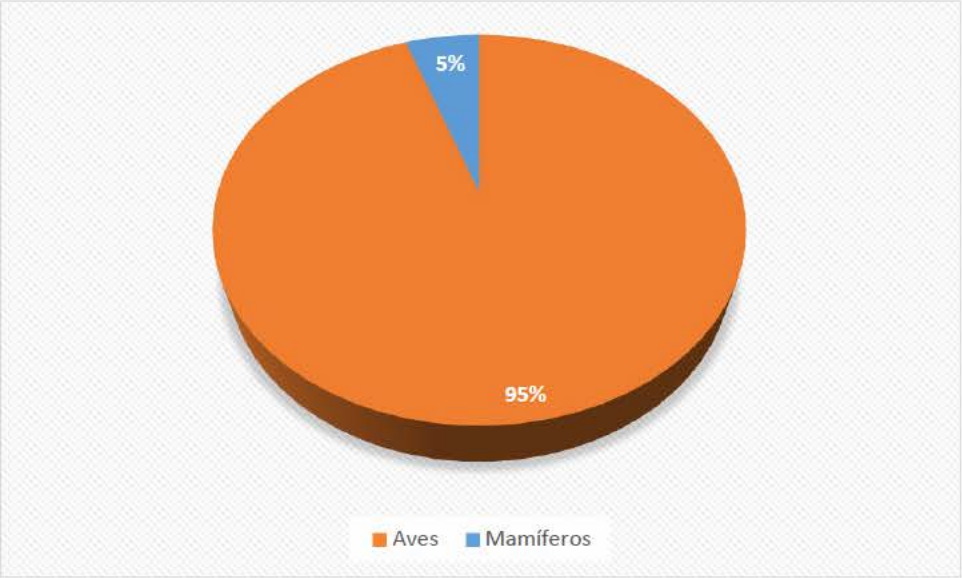
Has geospatial issue false

Occurrence status present



Figura IV.64.. Datos de la poligonal obtenida de GBIF

A partir de esta información se obtuvo el registro de 37 especies, de ellas 35 pertenece al grupo de las aves y dos especies de reptiles. De las especies con distribución potencial solo la cascabel cornuda del noroeste (*Crotalus cerastes*), se encuentra bajo la categoría de Sujeta a protección especial (Pr) según la NOM-059-SEMARNAT-2010.



FiguraIV.65. Diversidad potencial de vertebrados terrestres en el SA

Una vez obtenido el listado faunístico, se determinó el estado de conservación de cada una de las especies con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la modificación de su anexo (D.O.F. 14/11/2010), la categorización presentada en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (The International Union for Conservation of Nature) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Las categorías se describen a continuación:

NOM-059-SEMARNAT-2010

Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010.

- Probablemente extinta en el medio silvestre (E): Aquellas especies nativas de México cuyos ejemplares s en vida silvestre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares

vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.

- En peligro de extinción (P): Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- Amenazadas (A): Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
- Sujetas a protección especial (Pr): Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Categorías en la Lista Roja de la IUCN.

- Extinto (EX): Un taxón está Extinto cuando no queda duda alguna que el último individuo ha muerto. Se presume que un taxón está Extinto cuando prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no han podido detectar un solo individuo. Las búsquedas deberán ser realizadas en periodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.
- Extinto en Estado Silvestre (EW): Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautiverio o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está Extinto en estado silvestre cuando exploraciones de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no han podido detectar un solo individuo. Las búsquedas deberán ser realizadas en periodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.
- En Peligro Crítico (CR): Un taxón está en Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios A hasta E para En Peligro Crítico.
- Vulnerable (VU): Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible (reducción sustancial de la población, poblaciones pequeñas, área geográfica ocupada bastante pequeña, o el análisis cuantitativo de la probabilidad de extinción durante los próximos 100 años es >10% indica que está enfrentando un alto riesgo de extinción en estado silvestre.

- En Peligro (EN): Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios A a E para En Peligro. Por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- Casi Amenazado (NT): Un taxón está en la categoría de Casi Amenazado, cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está cercano a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga en un futuro cercano.
- Preocupación Menor (LC): Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxa abundantes y de amplia distribución.
- Datos Insuficientes (DD): Un taxón pertenece a la categoría Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción, con base en la distribución y/o el estado de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado y su biología ser bien conocida, pero carecer de datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución. Datos Insuficientes no es por tanto una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información y se reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren que una clasificación de amenaza pudiera ser apropiada.
- No Evaluado (NE): Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación con los criterios anteriores.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)

- Apéndice I: Se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.
- Apéndice II: Se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.
- Apéndice III: Se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras partes en la CITES para controlar su comercio.

Además de lo anterior, se consideraron aspectos relacionados con la distribución de las especies, estacionalidad y hábitos alimenticios y actividad de especies, establecidos en la literatura especializada y que son descritos a continuación.

- Endemismos. Se consideran tres categorías para las aves, las cuales son: aves Endémicas a México (E), aquellas especies cuya distribución se restringe a los límites geográficos del país; Cuasi endémicas (CE), las que presentan una distribución fuera de México no mayor a los 35,000 km2 y las Semiendémicas (SE), como las endémicas al país o región durante una época del año (González-García y Gómez de Silva, 2003).

- Especies Exóticas Invasoras. Para determinar si una especie de ave es invasora se obtuvo del "Sistema de información sobre especies invasoras en México" (CONABIO, 2016) y su estacionalidad se tomó con base al libro "Animales Exóticos de México" de Álvarez et al., 2008, el cual reconoce las siguientes categorías: Residente (R), Residente sedentario (RS) o Nómada (NO), Generalmente Residente (GR) y Migratorio (M).

- Estacionalidad de las aves. Estas categorías se establecieron con base a "Handbook of the Birds of the World Alive" (HBW) y "The IUCN Red List of Threatened Species", quienes reconocen las siguientes categorías: Residente permanente (R), Residente en época de reproducción (RER), Visitante de Invierno en época de no reproducción (VI), Visitante en época reproductiva (VER), Transitoria (T) y Estado Desconocido (ED).

- Hábitos alimenticios y actividad de especies. La información de los hábitos alimenticios de las especies de aves se tomó con base a "Handbook of the Birds of the World Alive" (HBW) disponible en línea y para los mamíferos se tomó de Ceballos (2014).

Tabla 40. Lista de especies de vertebrados terrestres con distribución potencian el Sistema Ambiental

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat
Reptiles						
Crotalus cerastes	Cascabel cornuda del noroeste	LC	SC	Pr	Nativa	Terrestre
Rhinocheilus lecontei	Culebra de nariz larga	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Aves						
Agelaius phoeniceus	Tordo sargento	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Agelaius tricolor	Tordo tricolor	EN	SC	SC	Nativa	Terrestre
Anas platyrhynchos	Pato norteño	LC	SC	SC	Nativa	Acuática

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat
Buteo jamaicensis	Aguililla roja	LC	Apéndice II	SC	Nativa	Terrestre
Calidris minutilla	Playero diminuto	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Charadrius vociferus	Chorlo tildío	LC	SC	SC	Nativa	Acuática
Columba livia	Paloma asiática bravía	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre
Corvus brachyrhynchos	Cuervo norteamericano	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Corvus corax	Cuervo común	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Falco peregrinus	Halcón peregrino	LC	Apéndice I	Pr	Nativa	Terrestre
Falco sparverius	Cernícalo americano	LC	Apéndice II	SC	Nativa	Terrestre
Fulica americana	Gallereta americana	LC	SC	SC	Nativa	Acuática
Gallinula galeata	Gallineta frente roja	LC	SC	SC	Nativa	Acuática
Geothlypis trichas	Mascarita común	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Himantopus mexicanus	Monjita americana	SC	SC		Nativa	Acuática
Icteria virens	Chipe grande	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Melospiza melodia	Gorrión cantor	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Melozone crissalis	Rascador californiano	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Molothrus ater	Tordo cabeza café	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Passer domesticus	Gorrión europeo	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre
Passerina caerulea	Pico gordo azul	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Piranga ludoviciana	Piranga capucha roja	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Plegadis chihi	Ibis ojos rejos	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Podilymbus podiceps	Zambullidor pico grueso	LC	SC	SC	Nativa	Acuática

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat
Polioptila caerulea	Perlita azulgrís	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Psaltriparus minimus	Sastrecillo	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Salpinctes obsoletus	Salta pared de rocas	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Sayornis nigricans	Papamoscas negro	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Setophaga petechia	Chipe amarillo	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Spatula cyanoptera	Cerceta canela	LC	SC	SC	Nativa	Acuática
Spinus tristis	jilguerito canario	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina alas aserradas	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Sturnus vulgaris	Estornino pinto europeo	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre
Thryomanes bewickii	Salta pared cola larga	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre
Zenaida macroura	Huilota común	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre

Métodos para la caracterización de la fauna

Selección de los sitios de muestreo

Antes de iniciar con las actividades en campo se realizó una verificación del Sistema Ambiental (SA) y el Área del Proyecto (AP) a través de imágenes satelitales de Google Earth Pro-versión 7.3, con la finalidad de seleccionar los sitios de muestreo. El área del proyecto se localiza en el municipio de Tijuana, en el estado de Baja California en una zona considerada como No aplicable por el INEGI, a través de los recorridos en campo se verifico que la zona es urbana.

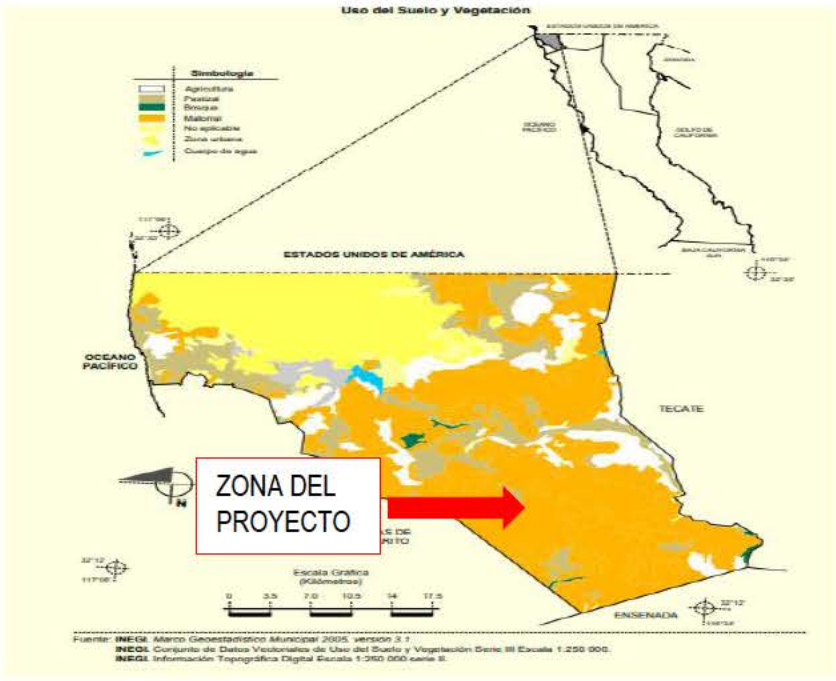
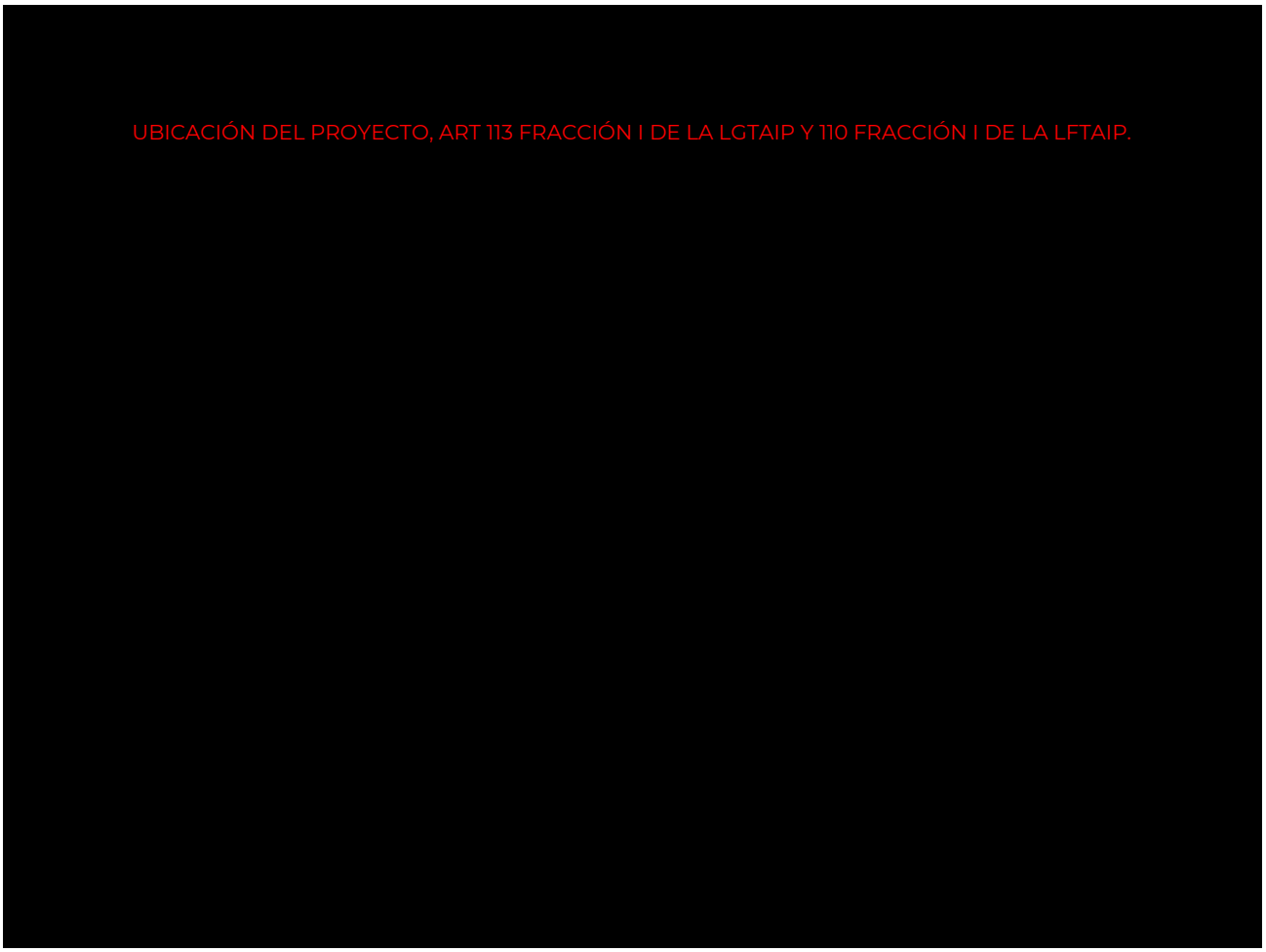


Figura IV.66. Uso de suelo y vegetación en el municipio de Tijuana, Baja California.

En el Sistema Ambiental Regional se evaluaron cinco sitios de muestreo, para el caso del Área de Influencia se trabajaron tres sitios de muestreo y en la zona del proyecto se recorrió el trazo a lo largo del gasoducto.



Registro de la fauna de vertebrados terrestres

Para el registro de la fauna de vertebrados terrestres se emplean distintos métodos, tanto directos como indirectos. En el caso de los anfibios y reptiles se realiza la búsqueda activa de los organismos a través de transectos de longitud variable o bien de cuadrantes que son ubicados en sitios estratégicos. Los mamíferos pueden registrarse a través de métodos directos como es la colocación de cámaras trampa o bien de trampas para roedores (Sherman) o para mamíferos medianos (Tomahawk), asimismo, su registro puede realizarse de manera indirecta a través los rastros que estos organismos dejan en los sitios donde habitan (huellas, excretas, raspaderos y/o echaderos), en este caso, debido a la naturaleza del proyecto y a las condiciones actuales del Área del Proyecto se colocaron trampas Sherman en aquellos sitios donde las condiciones fueron las ideales.



Figura IV.68. Trampas Sherman instaladas en el Sistema Ambiental

Las aves fueron registradas mediante transectos de 100 m combinado con puntos fijos, el registro de las aves se efectuó mediante binoculares marca Bushnell Falcon 10 x X 50 mm y cámaras fotográficas: Sony Cyber-Shot HX300 20.4 y Nikon P950. La identificación correcta de las aves se realizó con guías de campo especializadas (Peterson y Chalif, 2008; Howell y Webb, 1995; Van Perlo, 2006 y Sibley, 2014).

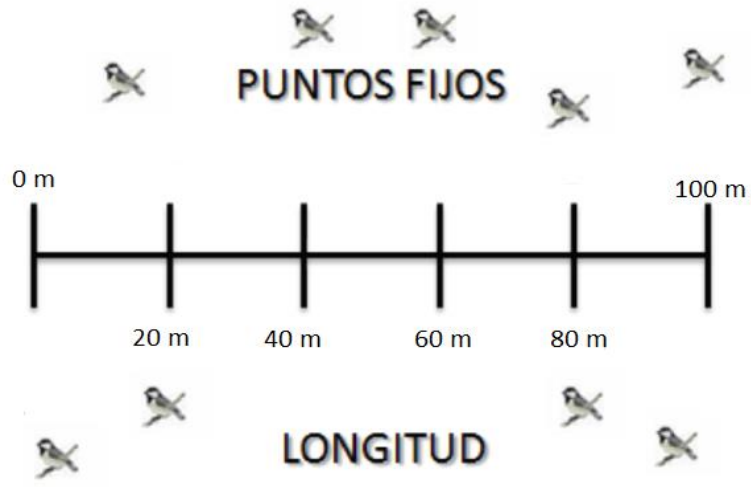


Figura IV.69. Registro de aves a través de transectos combinados con puntos fijos



Figura IV.70. Guías especializadas para la identificación de la ornitofauna.

Análisis de la biodiversidad en el Sistema Ambiental Regional

En el Sistema Ambiental se eligieron sitios que ayudaron a la evaluación de la fauna de vertebrados terrestres, la información obtenida se comparó con la registrada en la zona del proyecto.

SAR 1-PRESA

La Presa Abelardo L. Rodriguez es un sitio que se encuentra al noroeste del SA, el sitio conserva algunos parches de vegetación asociada a este gran cuerpo de agua, en el sitio se registraron 17 especies; 15 aves y dos mamíferos. La mayoría de las aves presentes en el sitio de muestreo son especies de ambientes dulceacuícolas De las especies registradas ninguna se encuentra bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.



FiguraIV.71. Presa Abelardo L. Rodriguez

Tabla 41. Fauna registrada en sitio SA1-Presa Abelardo L. Rodriguez

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
Passer domesticus	Gorrión europeo	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre	12
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	3
Fulica americana	Gallereta americana	LC	SC	SC	Nativa	Acuática	5
Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	2
Himantopus mexicanus	Monjita americana	SC	SC		Nativa	Acuática	2
Oxyura jamaicensis	Pato tepalcate	LC	SC	SC	Nativa	Acuática	4
Anas platyrhynchos	Pato norteño	LC	SC	SC	Nativa	Acuática	4
Podilymbus podiceps	Zambullidor pico grueso	LC	SC	SC	Nativa	Acuática	3
Polioptila caerulea	Perlita azulgrís	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	3
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	12
Setophaga occidentalis	Chipe cabeza amarilla	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	2
Passerina caerulea	Pico gordo azul	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	2
Agelaius phoeniceus	Tordo sargento	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	3
Petrochelidon pyrrhonota	Golondrina risquera	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	25

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
Plegadis chihi	Ibis ojos rojos	LC	SC	SC	Nativa	Acuática	2
Corvus corax	Cuervo común	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	4
Zenaida macroura	Huilota común	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	3
Peromyscus maniculatus	Raton norteamericano	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	1
Otospermophilus beecheyi	Ardillón de California	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	2

Tabla 42. Especies registradas en la presa Abelardo L. Rodriguez



Monjita Americana



Ibis ojos rojos



Pato norteño



Golondrina risquera



Zambullidor pico grueso



Pato tepalcate



Correcaminos norteño



Cuervo común



Zanate mexicano



Gallereta americana



Perlita azulgrís



Pinzón mexicano



Chipe cabeza amarilla



Pico gordo azul



Ratón norteamericano



Ardillón de California

SA 2

El sitio se encuentra al sur de la zona del proyecto, el grado de perturbación en el sitio es alto como en todo el Sistema Ambiental y el Área del Proyecto. En el sitio de muestreo se registraron cuatro especies, dos aves y dos mamíferos; las dos especies de aves son consideradas como exótico invasoras, en el caso de los mamíferos, ambas especies son nativas de los ecosistemas de la región, sin embargo, el conejo del desierto y la zorrita gris, son especies que suelen adecuarse a los ecosistemas perturbados.



Figura IV.72. Condiciones actuales en el sitio

Tabla 43. Fauna registrada en el sitio

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
Sturnus vulgaris	Estornino pinto europeo	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre	3
Streptopelia decaocto	Paloma turca de collar	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre	2
Sylvilagus audubonii	Conejo del desierto	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	1
Urocyon cinereoargenteus	Zorrita gris	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	1



Estornino pinto



Paloma turca de collar

Figura IV.73. Especies registradas en la zona

SA 3

El sitio presenta un alto grado de alteración como en toda la zona urbana. En el sitio de muestreo se registraron tan solo dos especies de aves, el cuervo común y el pinzón mexicano son especies nativas de México que se asocian a los sitios perturbados en la ciudad de Tijuana.



Figura IV.74. Condiciones actuales en el sitio

Tabla 442. Fauna registrada en el sitio

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
Corvus corax	Cuervo común	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	1
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	3



Pinzón mexicano



Cuervo común

FiguraIV.75. Aves registradas en la zona

SA 4

En el sitio no se registraron especies de fauna, la zona se encuentra completamente alterada.



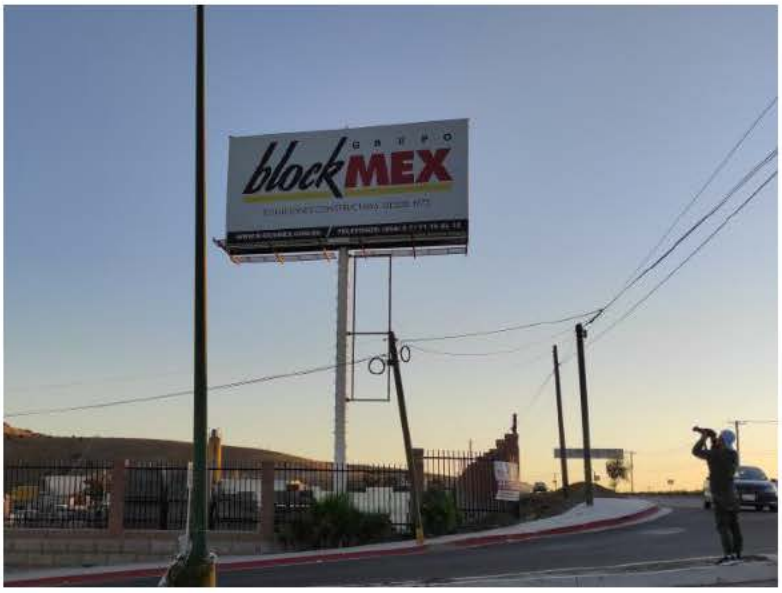


FiguraIV.76. Condiciones actuales en el sitio

SA 5

El sitio presenta un alto grado de alteración como en toda la zona urbana, se registraron dos especies de aves que son comunes en la ciudad, el estornino pinto europeo y el gorrión inglés, la presencia de estas especies constata la alteración en el sitio.





FiguraIV.77. Condiciones actuales en el sitio

Tabla 45. Fauna registrada en el sitio

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
Sturnus vulgaris	Estornino pinto europeo	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre	8
Passer domesticus	Gorrión europeo	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre	5

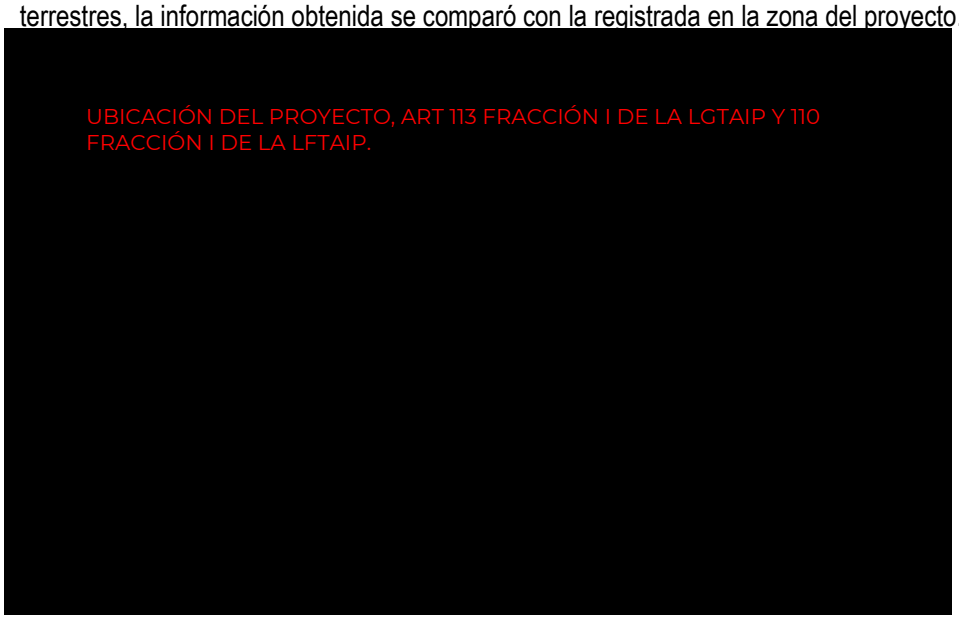


Estornino pinto europeo

Figura IV.781. Aves registradas en el sitio

Análisis de la biodiversidad presente en el Área de Influencia

En el Área de influencia se tres sitios de muestreo que ayudaron a la evaluación de la fauna de vertebrados terrestres, la información obtenida se comparó con la registrada en la zona del proyecto.



AI1

El sitio se encuentra completamente alterado, incluso existe un basurero que refleja la condición actual en el ecosistema, en el sitio de muestreo solo se registró la presencia del gorrión inglés.





Figura IV.80. Condiciones actuales en el sitio

Tabla 463. Fauna registrada en el sitio

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
Passer domesticus	Gorrión europeo	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre	10



Gorrión mexicano

Figura IV.813. Especies registradas en la zona

AI 2

En el sitio se registraron especies de aves que reflejan el grado de alteración en la zona, el estornino europeo al igual que la paloma turca son especies exóticas invasoras.

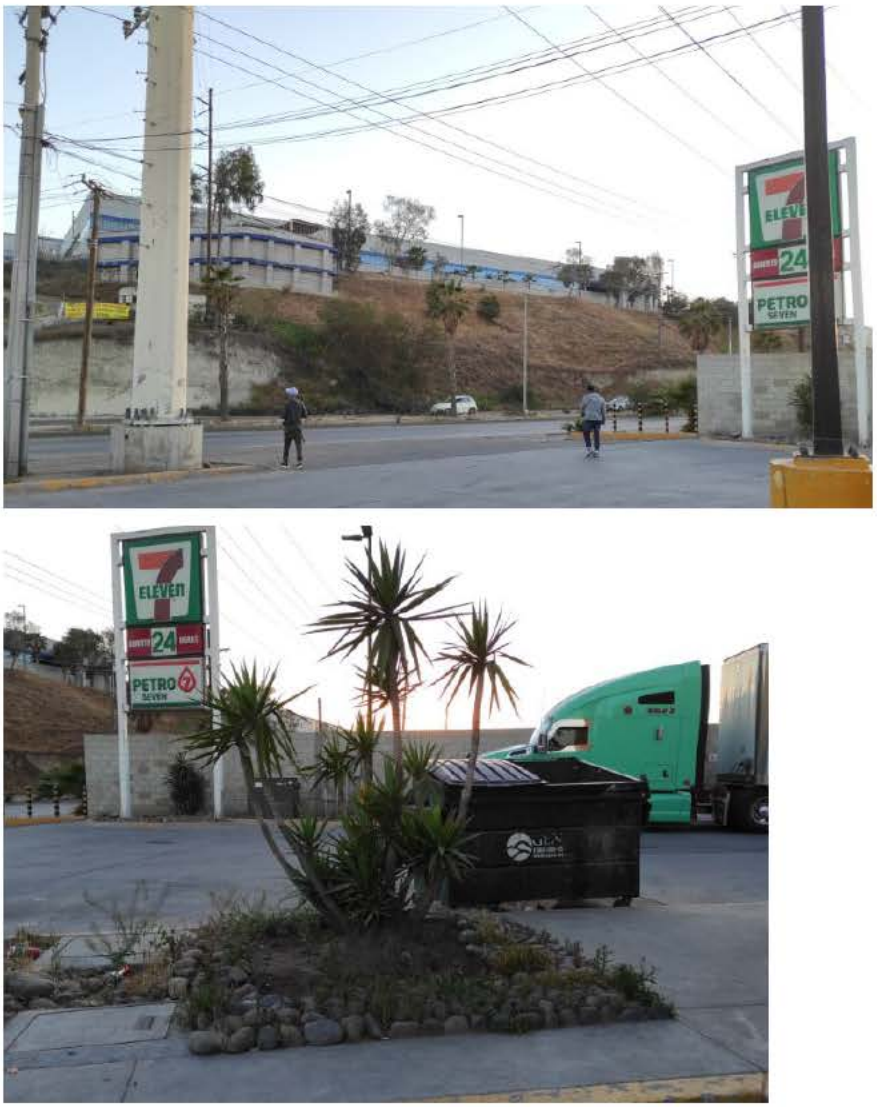


Figura IV.82. Condiciones actuales en el sitio

Tabla 474. Fauna registrada en el sitio

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
Sturnus vulgaris	Estornino pinto europeo	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre	8

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
Streptopelia decaocto	Paloma turca de collar	LC	SC	SC	Exótica invasora	Terrestre	2
Euphagus cyanocephalus	Tordo ojos amarillos	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	2



Estornino pinto europeo



Paloma turca de colla



Tordo ojos amarillo

Figura IV.83. Especies registradas en la zona

Análisis de la biodiversidad presente en la Zona del Proyecto

La zona del proyecto fue revisada en su totalidad, el grado de alteración es importante en el sitio, respecto a la biodiversidad presente en la Zona del Proyecto solo se registraron dos especies, el ardillón de California y el

gorrión de cejas blancas. Aunque ambas especies son nativas de nuestro país, son especies que se adecuan a los ecosistemas perturbados.



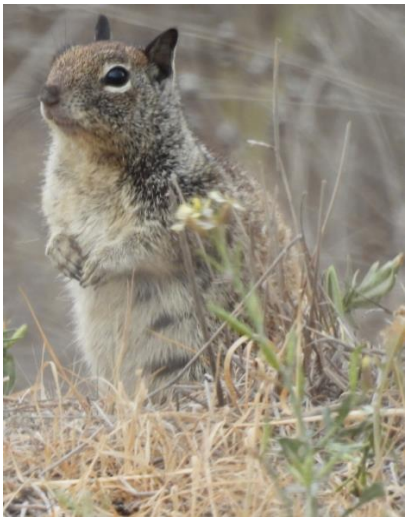
Figura IV.84. Sitios de muestreo en el Área de Proyecto

Tabla 48. Fauna registrada en la zona del proyecto

Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Hábitat	Abundancia
Spizella passerina	Gorrión cejas blancas	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	3
Otospermophilus beecheyi	Ardillón de California	LC	SC	SC	Nativa	Terrestre	1



Gorrión cejas blancas



Ardillón de California

Figura IV.85. Especies registradas en la zona del proyecto

Comparativa entre las especies presentes en la Zona del proyecto, el Sistema Ambiental Regional y el Área de Influencia

De manera general el Sistema Ambiental Regional integra ecosistemas completamente alterados, esto se refleja a partir de las especies registradas en campo, ya que son especies que se adecuan a estos ambientes perturbados, además, existen especies invasoras que se registraron en todo el SAR, tal es el caso de estornino de Europa, el gorrión inglés y la paloma turca de collar. El sitio con mayor riqueza especifica en el SAR fue el sitio fue el que se ubicó en los límites con la presa Abelardo L. Rodriguez con 17 especies de vertebrados terrestres, para el caso de la Zona del Proyecto se registraron tan solo dos especies, ninguna de ellas se encuentra bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010; para el caso del Área de Influencia el sitio con mayor riqueza fue de tres especies de aves, dos de ellas son invasoras.

Si bien los vertebrados terrestres ofrecen servicios ambientales a las personas, en el caso de la zona del proyecto donde se efectuarán las actividades estos servicios se ven impactados por las distintas malas prácticas que realizan las personas en la Ciudad de Tijuana. De las especies presentes en la Zona del Proyecto el ardillón de California presenta hábitos completamente terrestres, sin embargo, la zona se encuentra completamente perturbada, por lo que los servicios ambientales se han interrumpido por otras actividades en la zona, sin embargo, cuando se realicen las actividades del proyecto se desplazará a otros sitios más seguros.

3.2.2 Uso de Suelo

Uso de Suelo Área del Proyecto

Asentamientos Humanos

Asentamiento humano: es el establecimiento de un conglomerado demográfico con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de esta los elementos naturales y las obras materiales que la integran. En las tablas 3.15 y 3.16 podemos observar la descripción correspondiente de los usos de suelo ocurrentes sobre el área de influencia y sistema ambiental del proyecto.

Pastizal Inducido

Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene.

Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal. De esta manera se tiene la categoría de pastizales inducidos que prosperan una vez destruidos los bosques de pino y de encino, característicos de las zonas montañosas de México. En altitudes superiores a 2 800m las comunidades secundarias frecuentemente son similares a la pradera de alta montaña, formadas por gramíneas altas que crecen en extensos macollos. Los géneros Festuca, Muhlenbergia, Stipa y Calamagrostis son los más típicos de estos pastizales que, además de su interés ganadero, son aprovechados también a través de la extracción de la raíz de zacatón, materia prima para la elaboración de escobas que proporcionan las partes subterráneas de Muhlenbergia macroura.

Por debajo de los 3 000m de altitud, los pastizales inducidos derivados de los bosques de encino y pino, son mucho más variados y en general no presentan la fisonomía de macollos muy amplios. Muchas veces son análogos en su aspecto a los pastizales clímax de las regiones semiáridas, pudiendo variar de bajos a bastante altos, a menudo en función del clima. Entre los géneros a los que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: Andropogon, Aristida, Bouteloua, Bromus, Deschampsia, Hilaria, Muhlenbergia, Stipa, Trachypogon y Trisetum. Menos frecuentes o quizá menos fáciles de identificar son los pastizales originados a expensas de matorrales Xerófilos y aún de otros pastizales.

Casi siempre se ven en las cercanías de los poblados y se encuentran tan intensamente pastoreados que durante la mayor parte del año la cubierta vegetal herbácea no pasa de una altura media de 5cm. Son sometidos a fuegos frecuentes y la acción del pisoteo parece ser uno de los principales factores de su existencia. El largo periodo de sequía hace que tengan un color amarillo pajizo durante más de 6 meses. Las especies dominantes más comunes pertenecen aquí a los géneros: Bouteloua, Hilaria, Trachypogon y Aristida.

También son abundantes algunas leguminosas y no es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

.

Tabla 3.15. Uso de Suelo y Vegetación Área de Influencia

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria	Clave de foto interpretación	Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Tipo de plantación	Tipo de cultivo 1	Tipo de cultivo 2	CUS	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje de incidencia
DV	Ecológica-Florística-Fisonómica	Sin vegetación aparente	Sin vegetación aparente	No disponible	No disponible	DV	Sin vegetación aparente	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Si	488812.6658	13.33
PI	Ecológica-Florística-Fisonómica	Vegetación inducida	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	PI	Pastizal inducido	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Si	522580.5549	14.25
VSa/ML	Ecológica-Florística-Fisonómica	Matorral xerófilo	Chaparral	Secundario	Arbustiva	VSa/ML	Vegetación secundaria arbustiva de chaparral	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Si	192283.9364	5.24
AH	Complementaria	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	AH	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No	2464689.14	67.19

Tabla 3.16 Uso de suelo presente en el área del proyecto.

Componente vv	Descripción	Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria	Clave de foto interpretación	Tipo de vegetación/ Vegetación Secundaria	Otros	CUS	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje de incidencia
Obra por Construir	RUTA 2 J&Y FOAM 6"	PI	Ecológica-Florística-Fisonómica	Vegetación inducida	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	PI	Pastizal inducido	No aplicable	Si	3635.849	1627.29	44.75%
		AH	Complementaria	Asentamientos Humanos	No Aplicable	No Aplicable	No Aplicable	AH	No Aplicable	No Aplicable	NO	3635.849	2008.55	55.25%
	EMR J&Y FOAM	PI	Ecológica-Florística-Fisonómica	Vegetación inducida	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	PI	Pastizal inducido	No aplicable	Si	60	60	100%
	Ducto de interconexión10" PE	AH	Comp.	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	AH	Asentamientos humanos	Asentamientos humanos	No	105.72	105.72	100%
	Ruta 1 J&Y Foam 10" PE	AH	Comp.	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	AH	Asentamientos humanos	Asentamientos humanos	No	5616	5616	100%

Así, las comunidades vegetales responden modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo con la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada. Estas especies forman fases sucesionales conocidas como "Vegetación Secundaria" que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original. Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de la misma provocando una vegetación inducida.

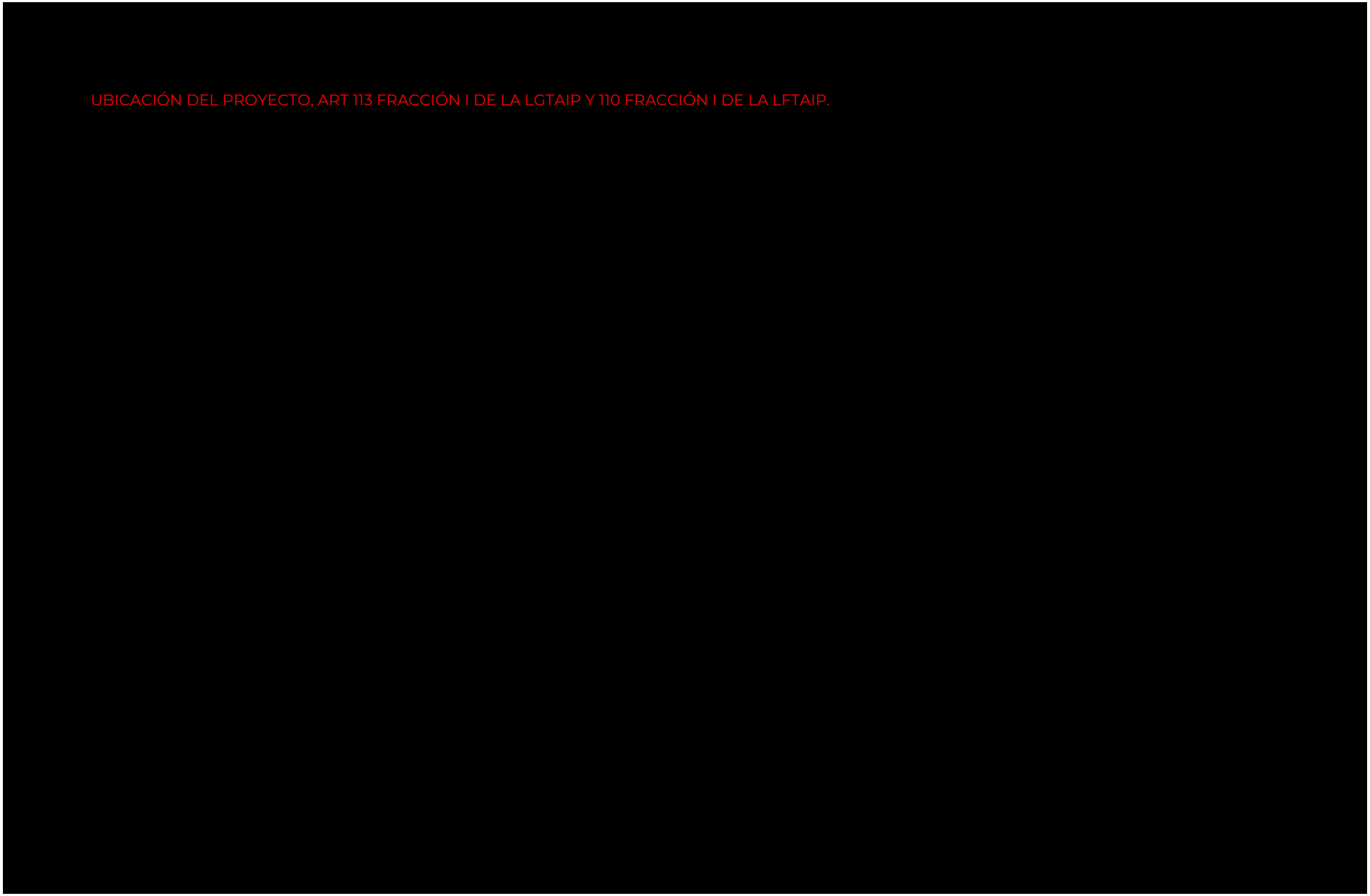
A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

Vegetación Secundaria herbácea
Vegetación Secundaria arbustiva
Vegetación Secundaria arbórea
De las cuales solo se observan herbácea y arbustiva en el SA.

En la figura 3.58 podemos observar el mapa correspondiente de Uso de Suelo y Vegetación para el proyecto.

Composición de la Vegetación del SA acorde al listado Bibliográfico

La caracterización de la vegetación del SA, y su estructura, se realizó con ayuda de la información contenida en la base de datos de colecta y observación de la Global Biodiversity Information Facility (GBIF) así como las plataformas de biodiversidad de CONABIO, se obtuvo el registro de 38 especies en las bases de datos del GBIF que está integrada por 20 bases de datos nacionales e internacionales, las cuales son plataformas de consulta pública y contienen los registros de los diversos elementos florísticos que conforman esta área de estudio (GBIF, 2021). Se observa que el listado está integrado por 25 familias y 32 géneros.


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

3.3 Aspectos Epidemiológicos

Historial Epidémico Endémico de Enfermedades Cíclicas en el Área del Proyecto

La clasificación del SINAPROC agrupa en esta categoría los eventos relacionados con la contaminación de aire, agua y suelos; los que sean propios del área de salud, esencialmente las epidemias; también se incluyen algunos ligados a la actividad agrícola, como la desertificación y las plagas.

Para el caso del Sistema de Distribución se considerarán los riesgos epidemiológicos.

Epidemias. Este hecho se da cuando una enfermedad adquiere durante cierto lapso una incidencia claramente superior a sus valores normales; esto se relaciona esencialmente con las enfermedades de tipo infeccioso y con la aparición de condiciones particularmente favorables a la transmisión de las mismas, sean estas condiciones de tipo ambiental o social. La atención de estos sucesos corresponde al sector salud y se remite a las estadísticas que pública regularmente la Subsecretaría de Epidemiología de la Secretaría de Salud, para la información sobre este tema.

3.3.1 Influenza

Para el Estado de Baja California en 2019 se reportaron de 101 a 300 casos de influenza H1N1. (Figura 3.63).

3.3.2 Dengue

De acuerdo con lo reportado por el CENAPRED el Estado Baja California y por consecuencia el área de influencia reporta para el 2019 un índice de contagio de carácter Muy Bajo de Dengue por el número de casos registrados. (Figura 3.64).

3.3.3 COVID

Para el mes de abril del año 2021, en el estado de Baja California se presentan un total de 47,020 casos confirmados del nuevo Coronavirus (Figura 3.65)

3.4 Zonas Vulnerables

3.4.1 Núcleos de Población y Concentraciones Masivas

El Área de Influencia del Sistema de Distribución se encuentra hacia el sur de la zona conurbada de Tijuana, al sur del Cerro el Colorado, en el Parque Industrial Valle Bonito, ubicado al norte de la colonia Valle Bonito. El AI abarca la localidad El Realito, hacia el Noreste y las localidades de Valle Bonito hacia el sur. En la tabla3.20 podemos observar esta información.

Tabla 3.21. Localidades cercanas al Área de Influencia

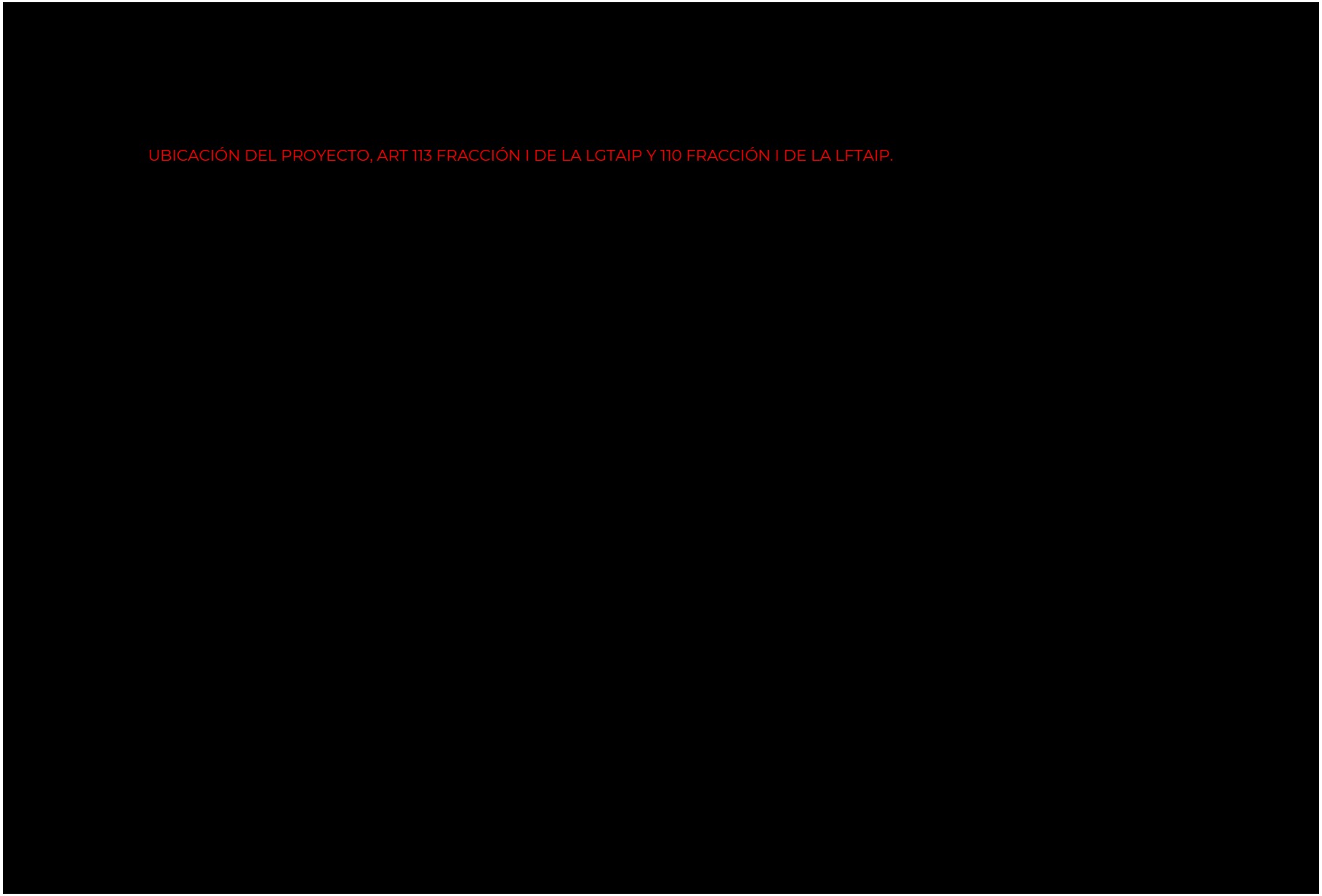
Tipo de zona vulnerable de población	Nombre de la zona vulnerable de población	Distancia respecto a la instalación	Descripción
Localidad	El Realito	110 m	**Ubicada al Noreste del Área de Influencia Población (2010): 6**
Localidad	Piedras Blancas	840 m	**Ubicada al Oeste del Área de Influencia Población (2010):** 23
Localidad	Valle Bonito	20 m	El polígono incide sobre el AI, sin embargo, no observamos viviendas hasta 20 m de distancia **Habitantes: 595**

Fuente: www.microrregiones.gob.mx, INEGI, 2015

En la figura 3.66 podemos observar el mapa correspondiente de núcleos de población, en donde podremos observar la ubicación de las diferentes localidades antes mencionadas. En la figura 3.67 podemos observar los centros de concentración masiva más cercanos al proyecto.

[redacted]

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


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

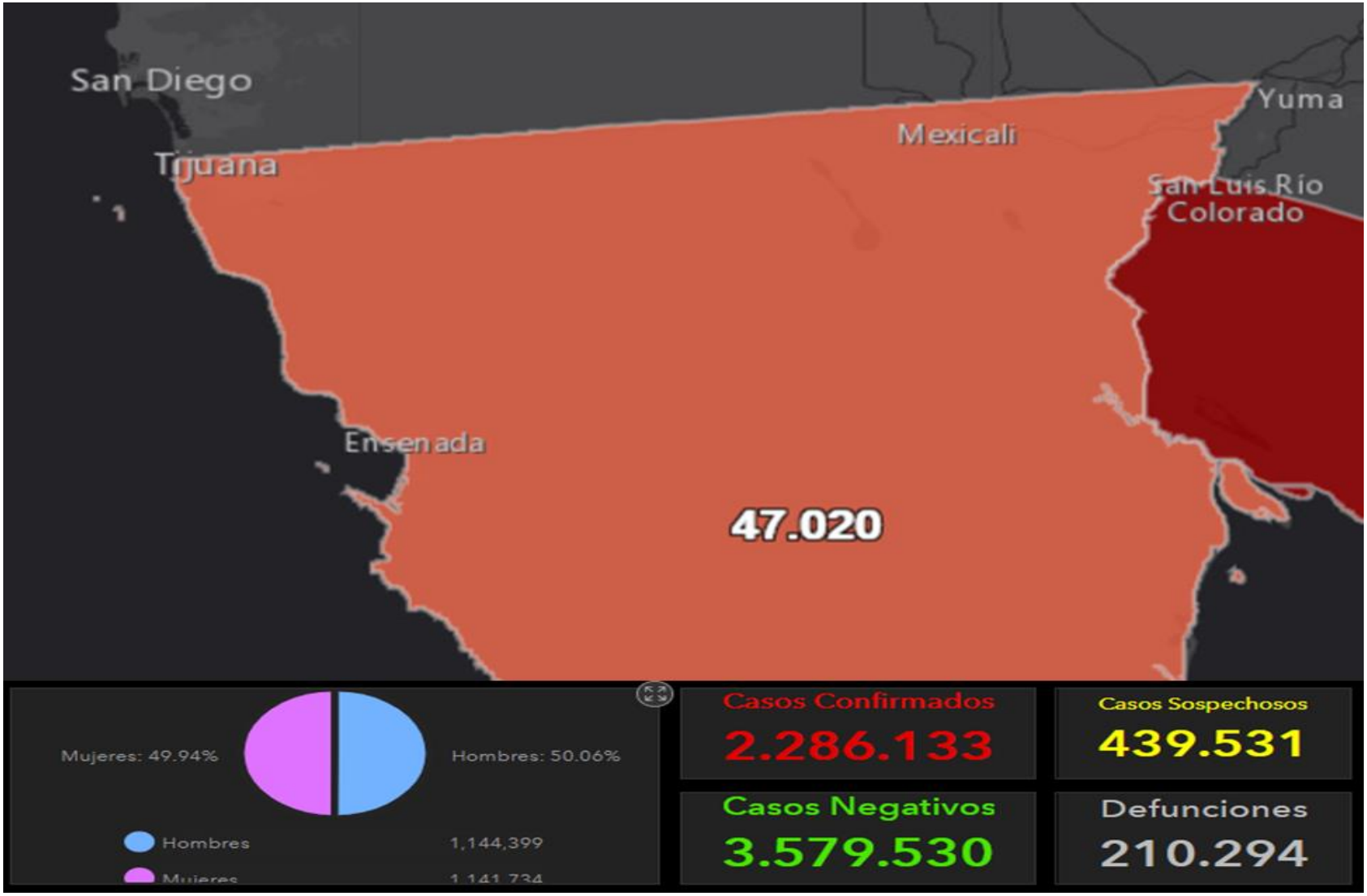
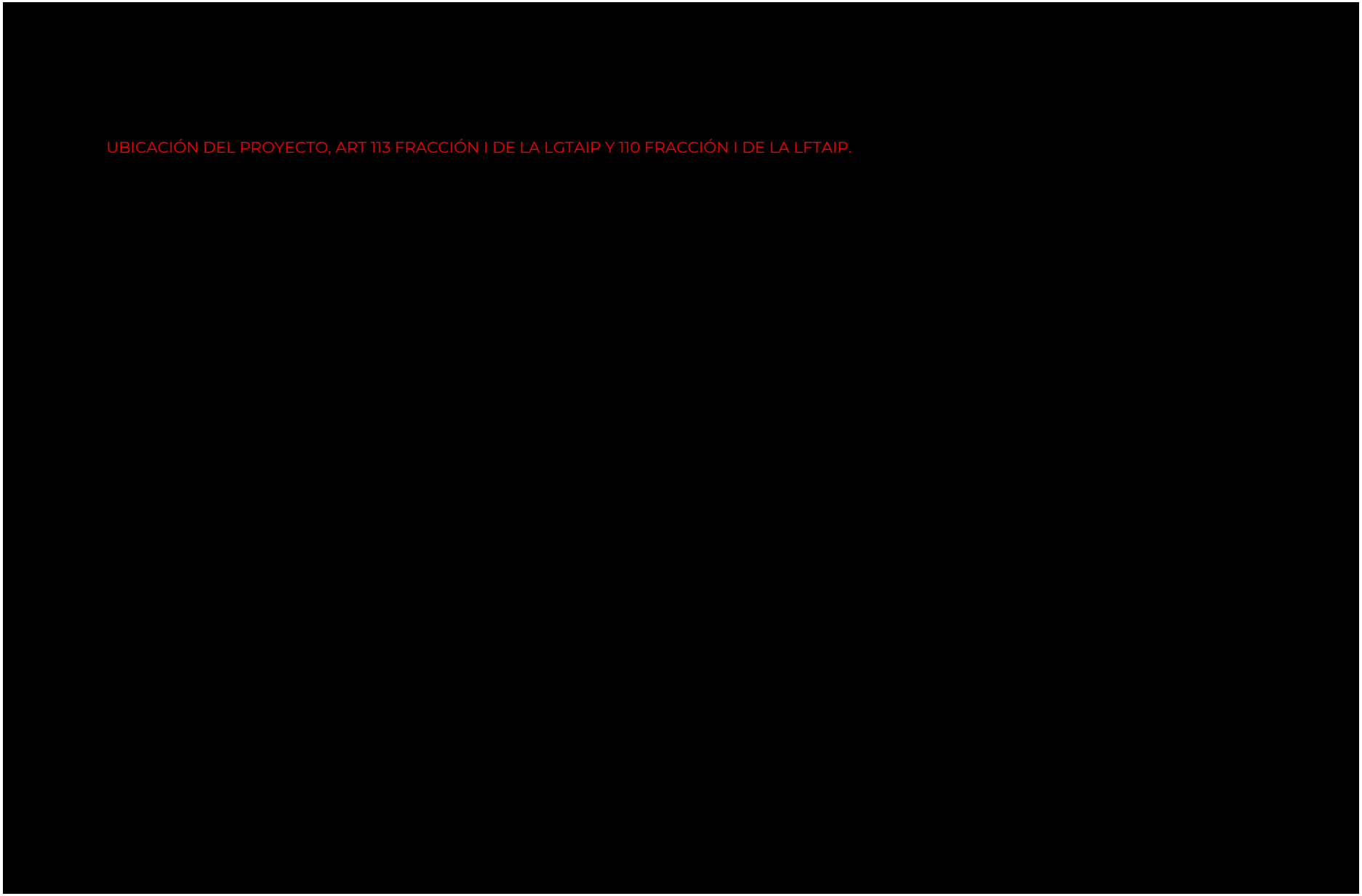
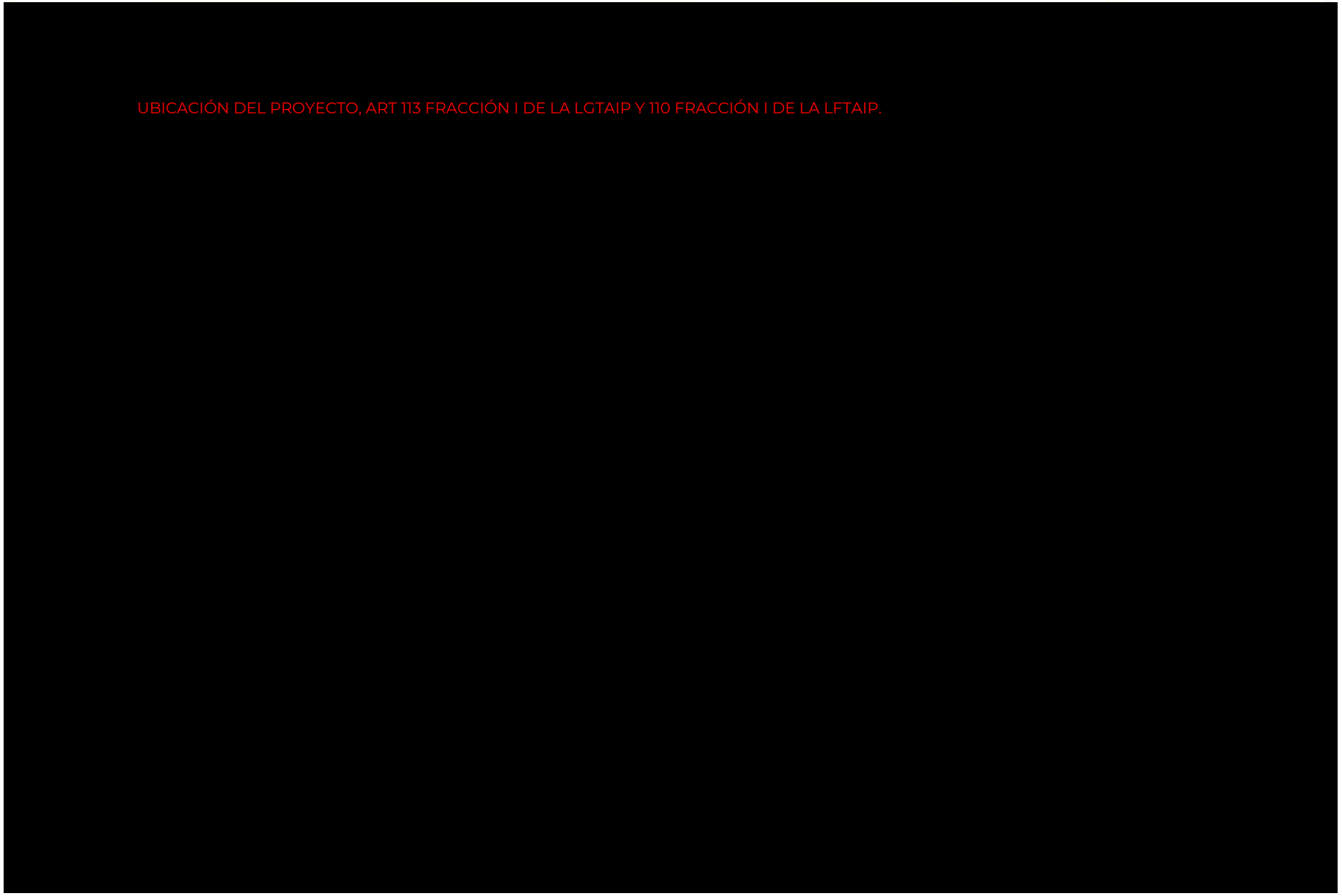


Figura 3.65. Casos confirmados de COVID para Baja California (CENAPRED, 2021).


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


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

3.4.2 Centros de Salud

Los centros de salud más cercanos al área del proyecto se encuentran a más de 3 Km al norte de la interconexión, y a más de 4 Km al Noroeste. Se trata de clínicas y consultorios que se encuentran alrededor del Cerro Gordo y de la presa Rodríguez, como lo muestra la figura 3.68.

3.4.3 Centros de Trabajo Educativo

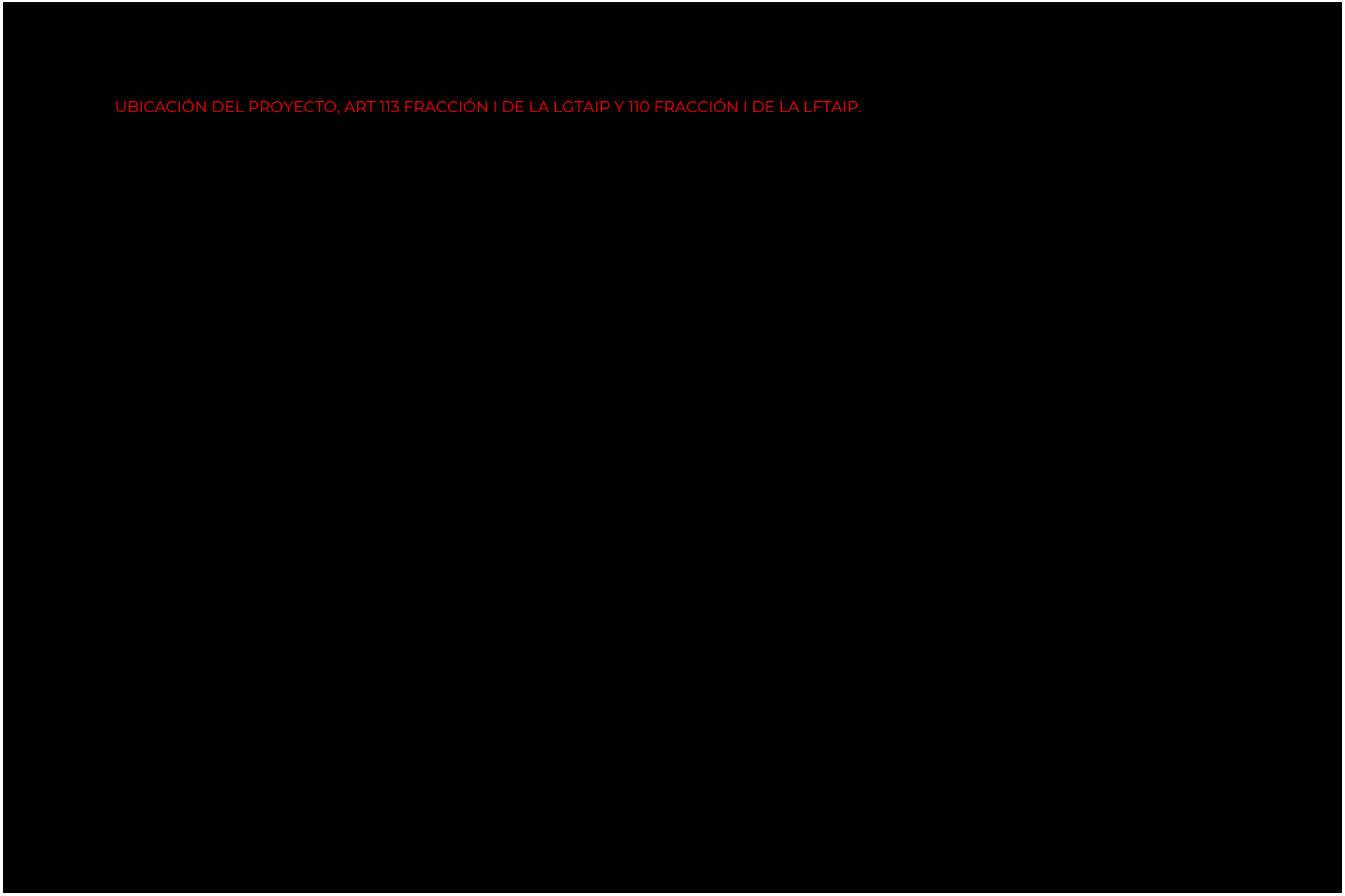
Dentro del área de influencia, y de acuerdo con datos de la SEP (2014-2015), no existen centros de trabajo educativo en los alrededores del proyecto. Hacia afuera del área de influencia, al Oeste del proyecto, podemos encontrar un centro de trabajo educativo, ubicado a 870 metros, como lo muestra la figura 3.69.

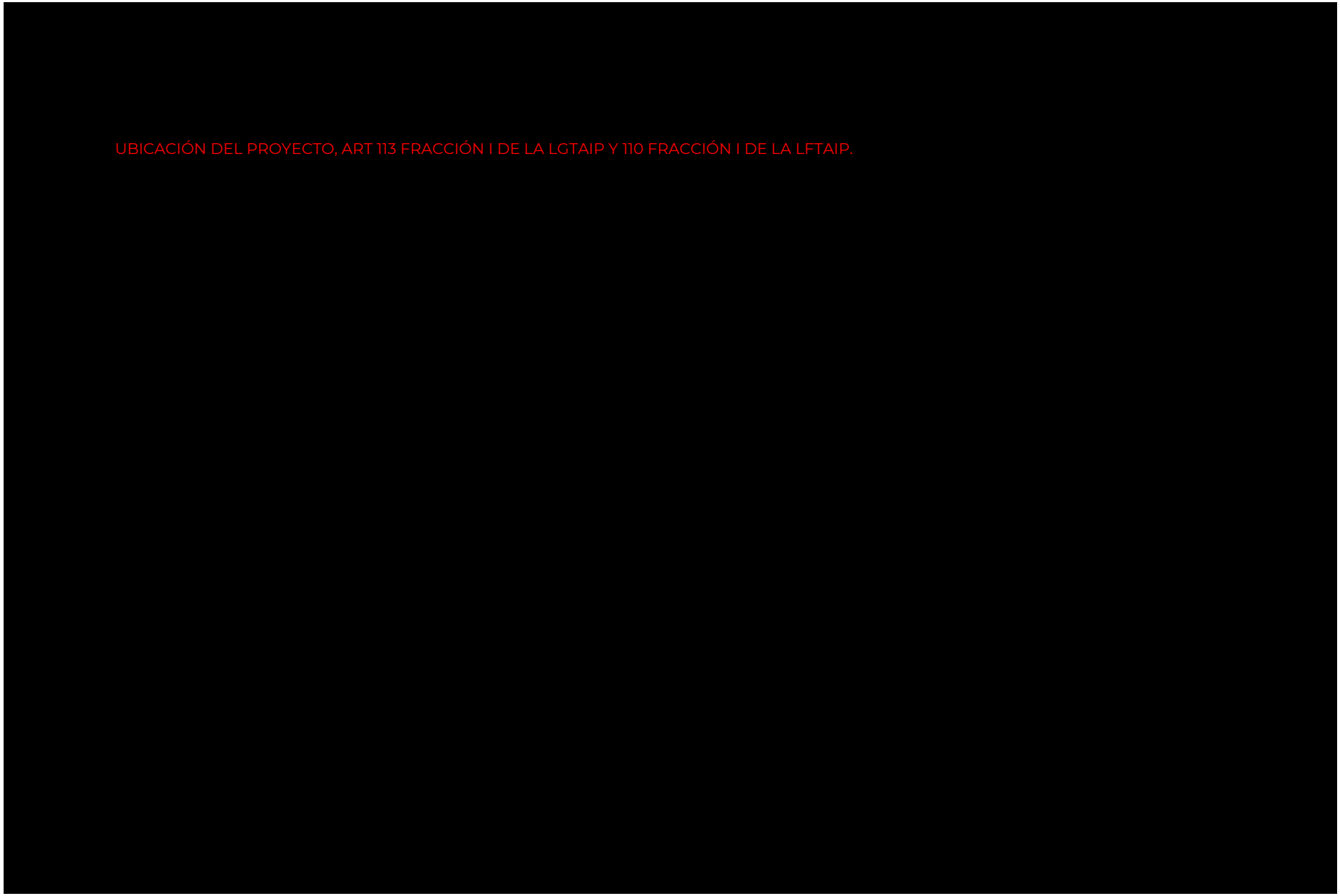
3.4.4 Comunidades Indígenas

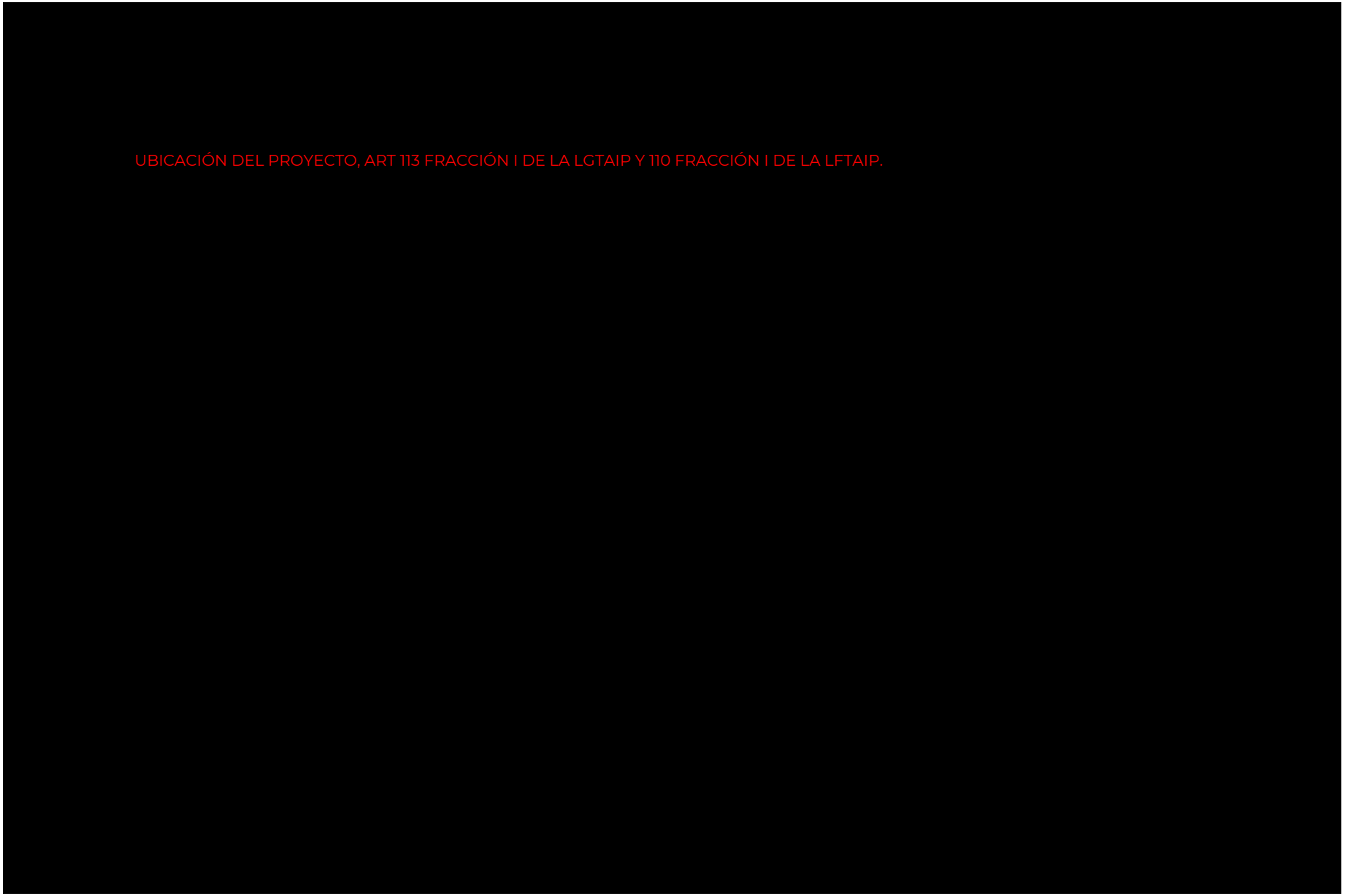
Las comunidades indígenas más cercanas al predio del gasoducto se encuentran aproximadamente a 40 Km en dirección Suroeste y Este de los predios. Se encuentran en los municipios de Ensenada y Tecate respectivamente, y se trata de comunidades indígenas representativas del grupo indígena Kumiai; a 27.2 Km dirección este, está la localidad de El Aguaje de la Tuna y a 32.6 Km dirección Sureste esta la localidad de San José de la Zorra. En la tabla 3.22 podemos encontrar más características de estas localidades y en las figura 3.70 encontraremos el mapa pertinente.

Tabla 3.22. Comunidades Indígenas aledañas al predio del gasoducto

Localidad	Población Total	Población Indígena	% de P.I.	Clave
El Aguaje de la Tuna	12	10	83.33	020031774
San José de la Zorra	73	51	69.86	020014848


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


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


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

3.4.5 Instalaciones Aledañas y Vías de comunicación

El gasoducto en cuestión corre por la calle Acceso al 2000 con dirección Sureste, cruza el corredor Tijuana-Rosarito 2000, para finalmente retomar la calle Valle Bonito en su tramo sur. A 1285 m al norte de la interconexión encontraremos vías de ferrocarril (Figura 3.71). En la tabla 3.23 se aprecian las principales instalaciones colindantes y cruzamientos con el proyecto.

Tabla 3.23 Cruces con Instalaciones Aledañas

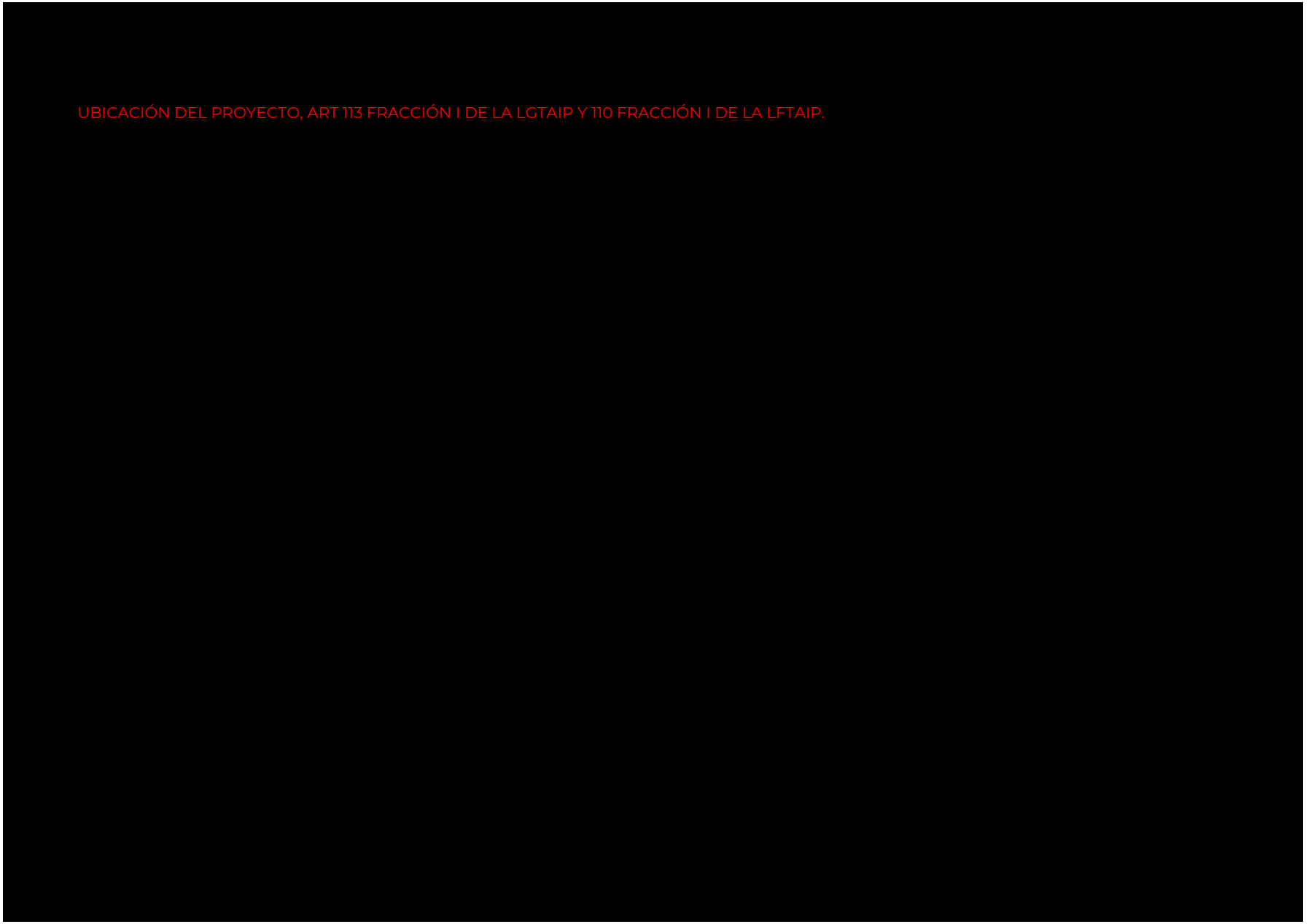
Nombre	Tipo de cruzamiento	Descripción	Coordenada UTM X	Coordenada UTM Y
Ruta J&Y Foam PE 10" KM 0+443 - 455	Vías de Comunicación	Calle Acceso al 2000	[redacted]	
	Vías de Comunicación	Calle Acceso al 2000		
Ruta J&Y Foam PE 6" KM 0+001-083	Vías de Comunicación	Corredor Tijuana-Rosarito 2000		
	Vías de Comunicación	Corredor Tijuana-Rosarito 2000		
Ruta J&Y Foam PE 6" KM 0+074	Instalaciones de Transporte de Hidrocarburos	Poliducto Pemex		
Ruta J&Y Foam PE 10" KM 0+006	Instalación de Transmisión Eléctrica	LT-Metropoli-Seminario		
Loop 1 PE 6" KM 0+005	Instalación de Transmisión Eléctrica	LT-Metropoli-Seminario		
Ruta J&Y Foam PE 10" KM 0+405	Instalación de Transmisión Eléctrica	LT-Metropoli-Seminario		
Ruta J&Y Foam PE 10" KM 0+449	Instalación de Transmisión Eléctrica	LT-Metropoli-Seminario		

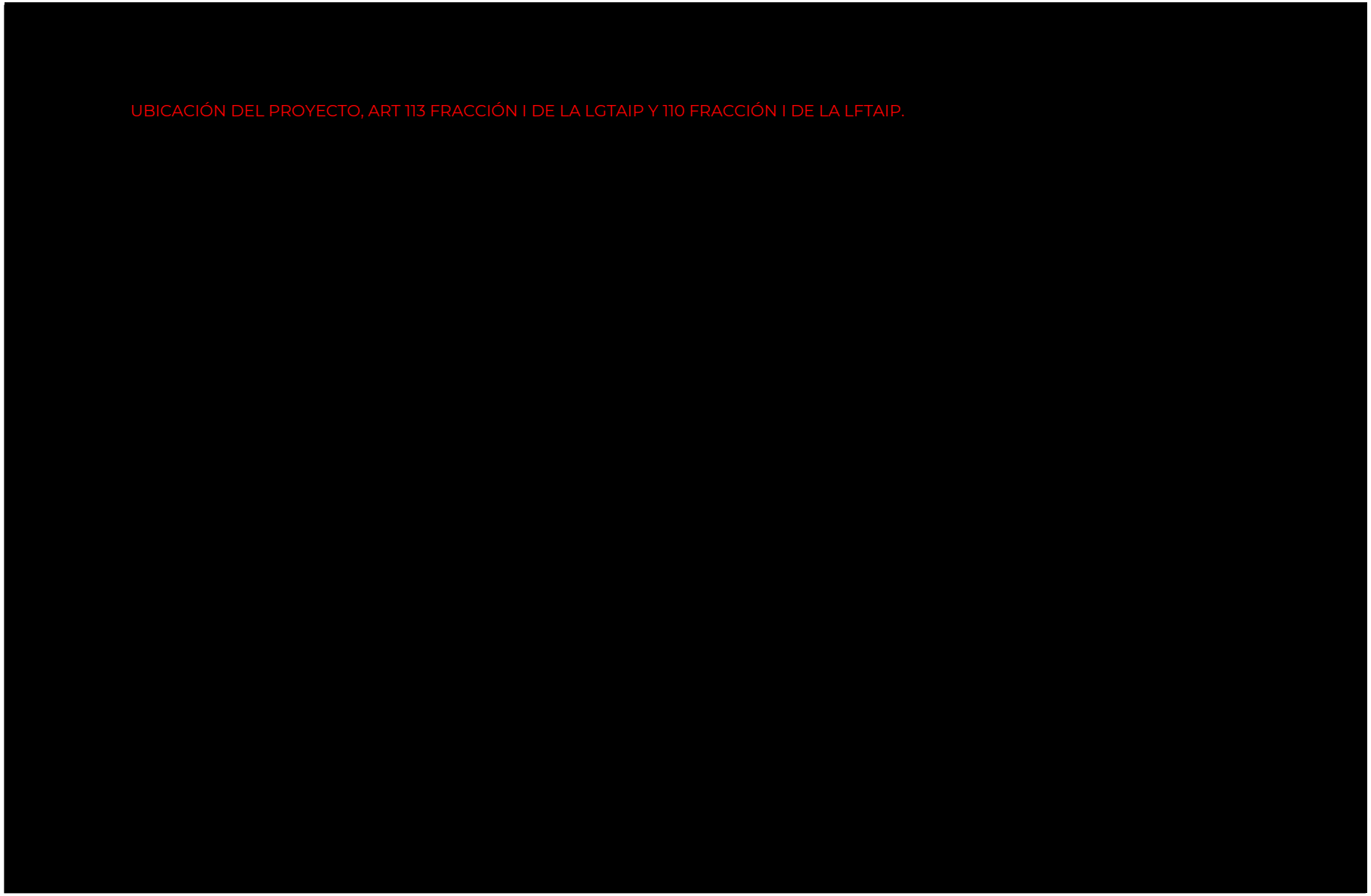
[redacted]
COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

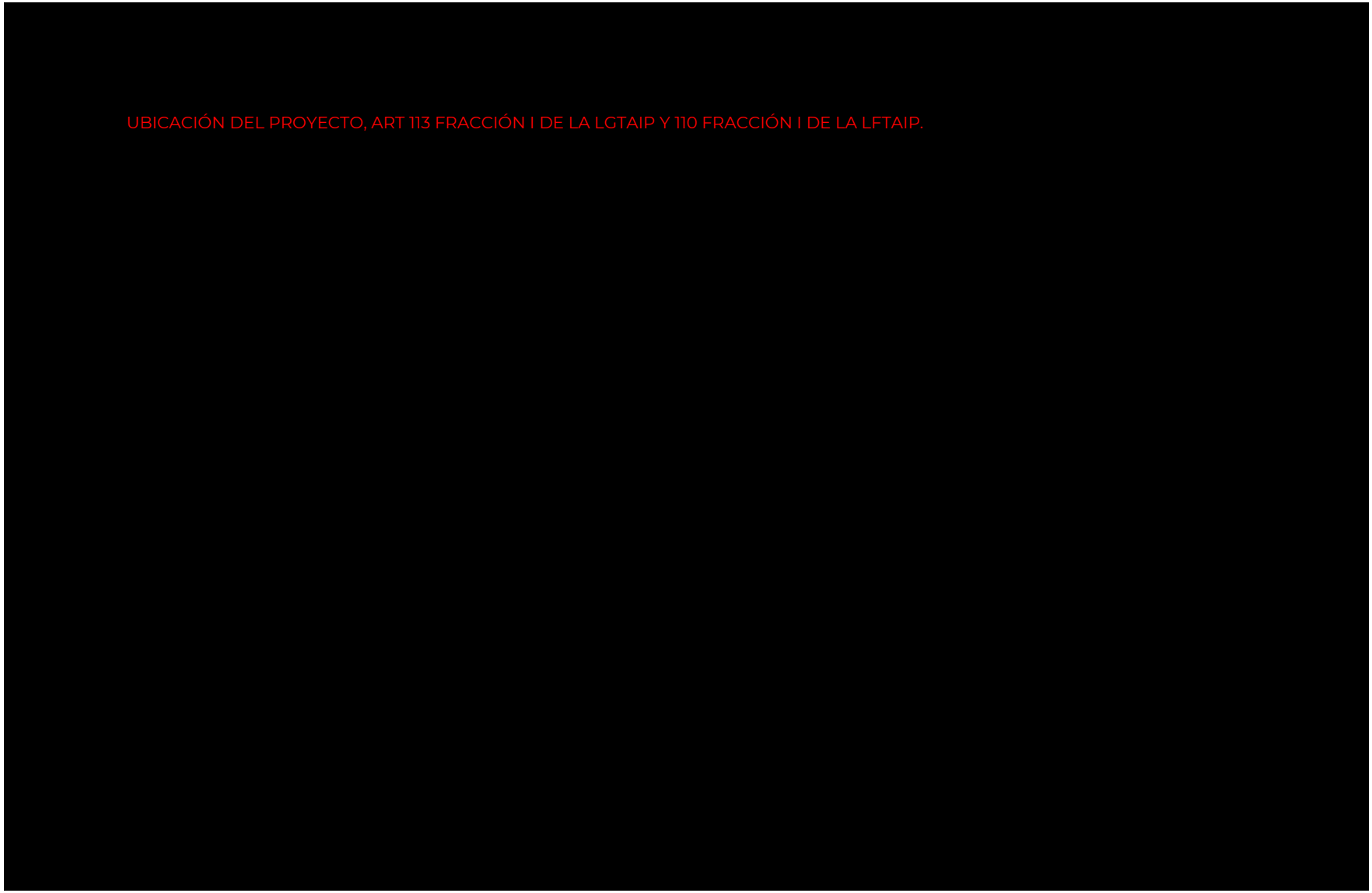
En las figuras 3.72, 3.73 y 3.74 podemos observar los mapas correspondientes a los cruces antes mencionados.

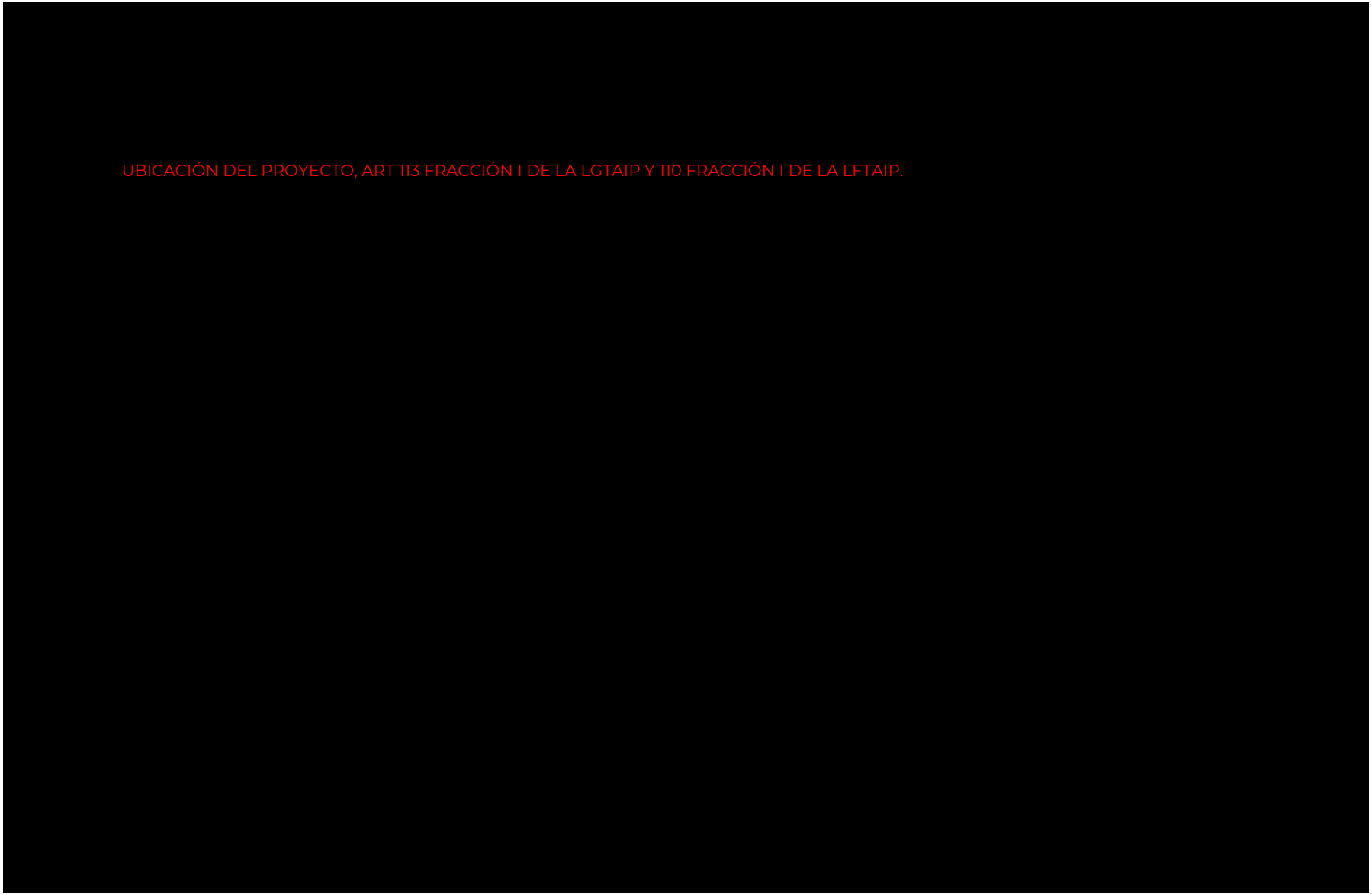
Áreas Naturales Protegidas Federales

En México existen diversos tipos de áreas protegidas: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas. Todas ellas tienen la característica común de ser espacios físicos naturales en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por actividades antropogénicas (impacto humano sobre el medio ambiente), o que requieren ser preservadas y restauradas, por su estructura y función para la recarga del acuífero y la preservación de la biodiversidad.


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


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


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


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

La Región Península de Baja California y Pacífico Norte está conformada por 19 Áreas Naturales Protegidas reconocidas a nivel mundial por su alto valor ambiental, las cuales suman 43,471,482 hectáreas.

En el estado de Baja California se encuentran oficialmente decretadas diversas Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, que incluye parques nacionales y reservas de la biosfera que integran ecosistemas terrestres y marinos, y para este caso, el área natural protegida más cercana a los predios del gasoducto se encuentra aproximadamente a 30 km al Oeste, hacia el océano pacífico. En la figura 3.75 podemos observar aquellas ANP de índole federal que se encuentran más próximas al predio del Gasoducto, señalando su distancia al predio del gasoducto.

Áreas Naturales Protegidas Estatales

De acuerdo con información de la CONABIO (2020), ANP de carácter estatal cercanas al proyecto constructivo del gasoducto se encuentran al sureste de este. En la figura 3.76 podemos observarlas.

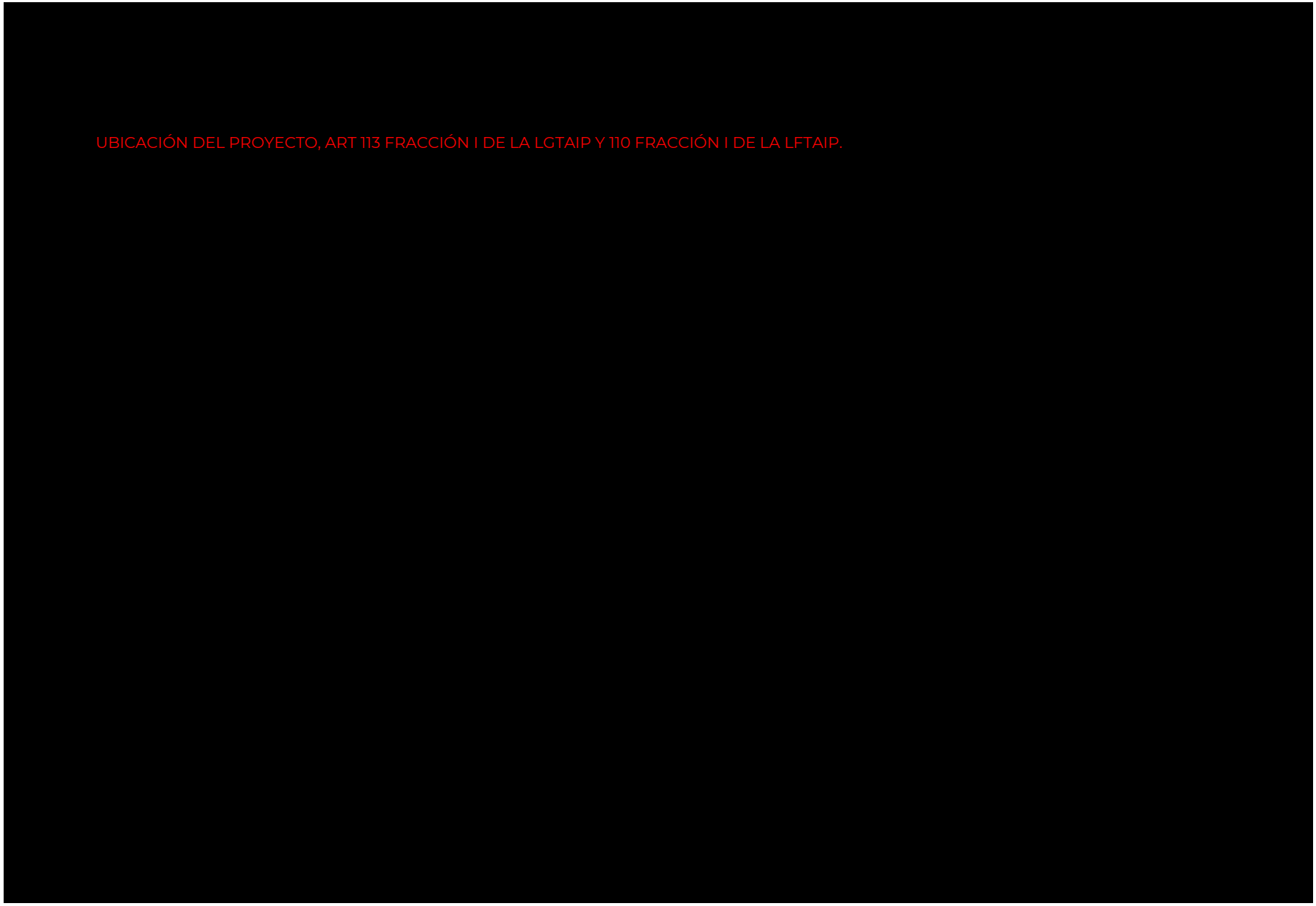
Áreas Naturales Protegidas Municipales

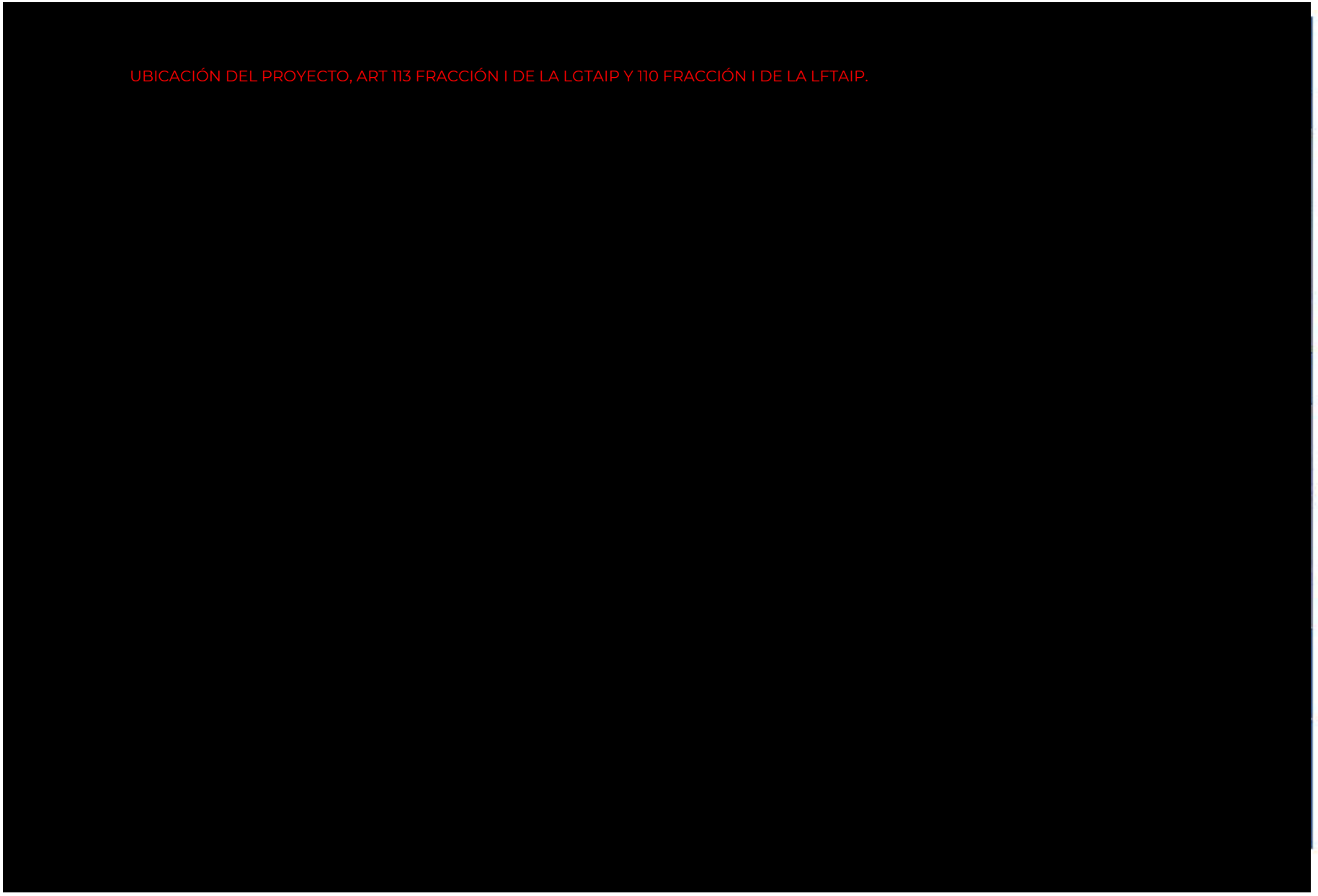
De acuerdo con información de la SEMARNAT, en su plataforma digital SIGEIA, dentro de los límites del municipio de Tijuana no hay presentes áreas naturales protegidas.

Regiones Terrestres Prioritarias

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, 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 (SEMARNAT). Se identificaron 3 Regiones Terrestres Prioritarias de interés en el Estado de Baja California, la descripción de cada una de las regiones se presenta en la tabla 3.24, y en la figura 3.77 podemos encontrar el mapa correspondiente.

Se observa que la Meseta Santa María - El Descanso es la más aledaña al predio del gasoducto, ya que se encuentra aproximadamente a 10 km de distancia de donde comienzan las faldas de la Meseta, en dirección Sur.


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


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

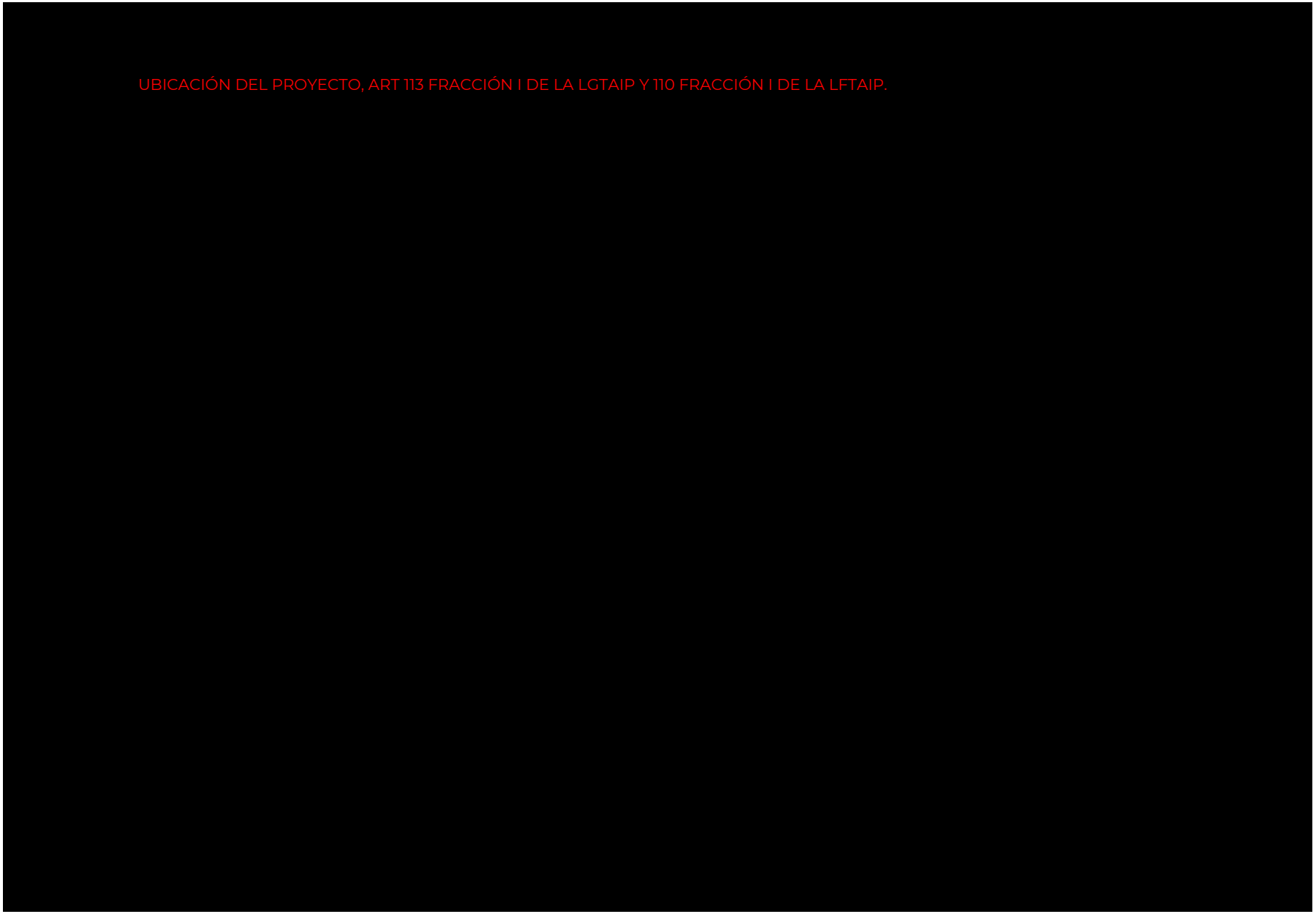

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tabla 3.23 Regiones Terrestres Prioritarias en el Estado de Baja California

Región Terrestre Prioritaria	Ubicación	Geoforma Dominante	Superficie	Uso de Suelo
Santa Marta - El Descanso	Baja California	Meseta	572 Km²	Chaparral 65%, Matorral rosetófilo costero 24%, agricultura, pecuario y forestal 11%
Punta Banda - Eréndira	Baja California	Lomerío	459 Km²	Chaparral 80%, Matorral rosetófilo costero 16% y agricultura, pecuario y forestal 4%
Sierra de Juárez	Baja California	Sierra	4,568 Km²	Chaparral 56%, Matorral desértico micrófilo 23% y Bosques de pino 21%

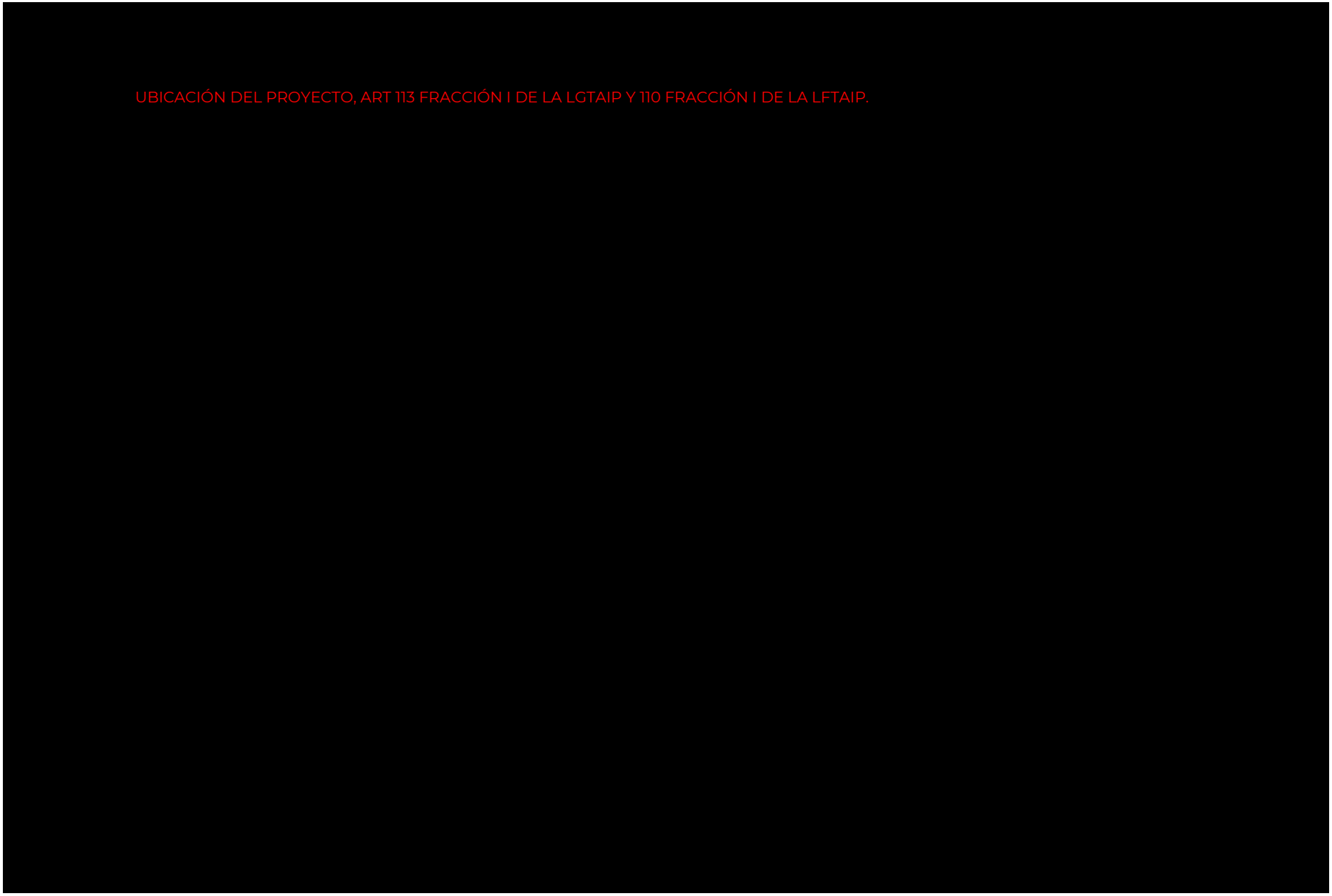
Regiones Hidrológicas Prioritarias

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. 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. (CONABIO,2017). En la tabla 3.24 podemos encontrar las Regiones Hidrológicas Prioritarias cercanas al proyecto.

Para el caso del proyecto en cuestión y en relación con las áreas correspondientes de este, se identificó una Región Hidrológica Prioritaria (RHP) en el estado de Baja California cercana a las áreas de interés, dicha región se evidencia en la figura 3.78 de igual forma se indican las distancias correspondientes respecto de los predios de interés.

Tabla 3.24. Regiones Hidrológicas Prioritarias en Baja California

Región Hidrológica Prioritaria	Ubicación	Superficie	Lénticos	Lóticos
Delta del rio Colorado	Baja California - Sonora	7,971.09 Km²	Lago Salado, Ciénega de Santa Clara, estuarios, llanuras de inundación, pantanos, pozas permanentes	Delta del río Colorado, arroyos, manantiales


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

Regiones Marinas Prioritarias

La conservación de los recursos costeros y oceánicos en el país se enmarca en diferentes compromisos contraídos por México; entre los que destacan el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB 1992); el programa "Mandato de Yacarta sobre diversidad biológica marina y costera" acordado por dicho Convenio; la Convención de las Naciones Unidas sobre la Ley del Mar; la Agenda 21; el Convenio de Cartagena para la protección y desarrollo del medio marino en la región del Gran Caribe. Adicionalmente, 1997 se consideró el Año Internacional de los Arrecifes y 1998 fue declarado el Año Internacional de los Océanos.

Se identificó una Región Marina Prioritaria (RMP) de interés en Baja California la cual es la más próxima a la zona del proyecto y esta se presenta en la tabla 3.25, y en la figura 3.79 se encuentra mapeada.

Tabla 3.25 Regiones Marinas Prioritarias en Baja California

Región Marina Prioritaria	Ubicación	Superficie	Descripción
Ensenadense	Baja California	27,453 Km²	Zona de matorral, dunas costeras, zonas oceánicas, islas, lagunas, bahías, playas, marismas, acantilados

AICAS

El programa de las AICAS (Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves) 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 (CONABIO, 2004).

Cercana a las áreas del proyecto se identificaron dos Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) cuyas características principales se enuncian en la tabla 3.26 y en la figura 3.80 podemos observar el mapa correspondiente.

Tabla 3.26. Información AICA Sierra de Santa Rosa

AICA	Nombre	Especies	Categoría México 1999	Categoría Birdlife 2007
219	Islas Coronado	43	MEX-4-A	A1, A3
105	Sierra Juárez	231	G-3	A1, A2, A3

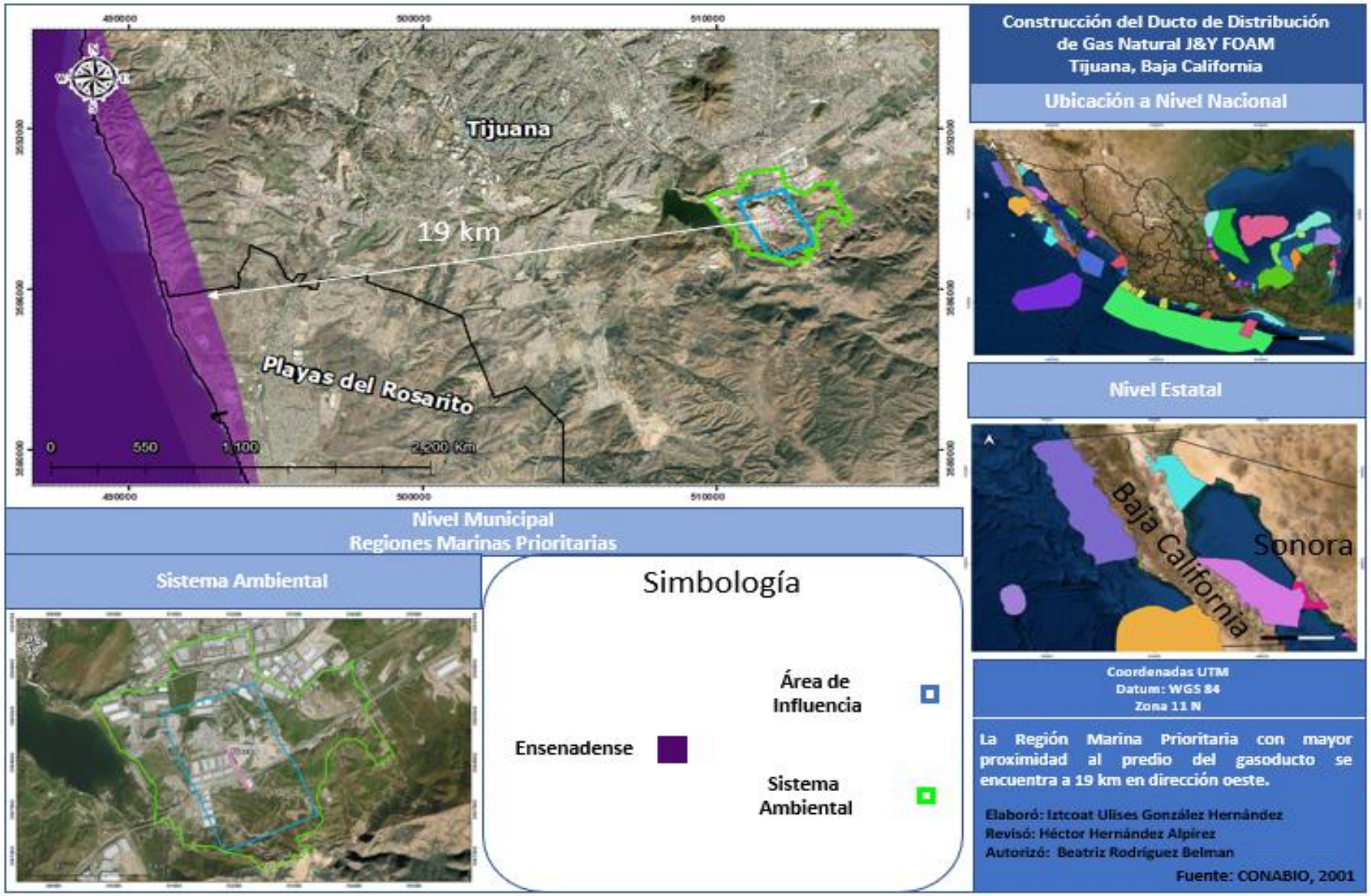
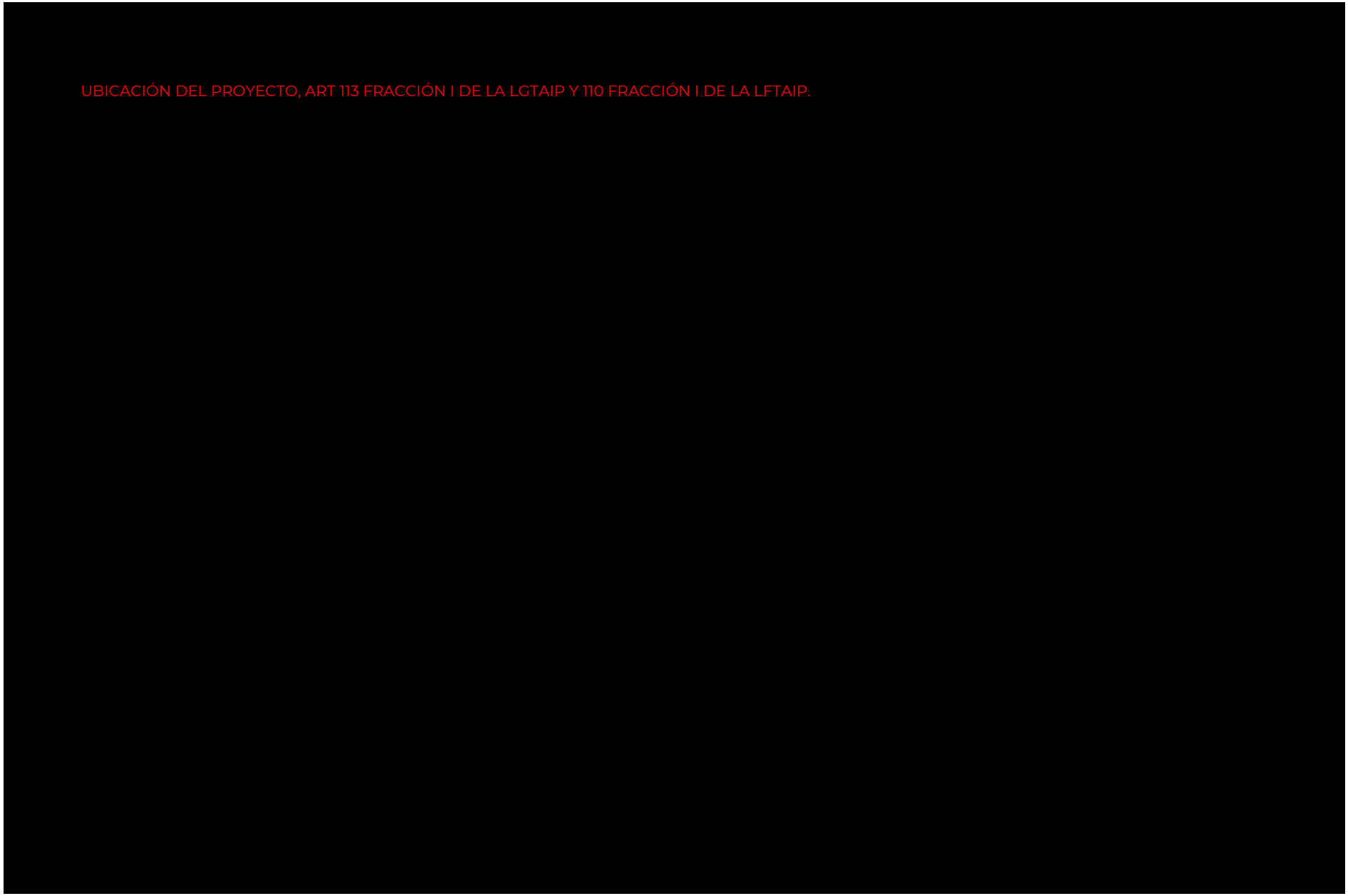


Figura 3.79. Regiones Marinas Prioritarias. (Anexo 3.40).


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

Sitios RAMSAR

México es uno de los países firmantes del Convenio de Ramsar que busca preservar aquellos humedales de suma importancia a nivel mundial. Hasta el 1 de agosto de 2016 el país lleva declarados un total de 142 sitios Ramsar que protegen un total de 8 643 581,51 ha entre los que se cuentan varias zonas que tienen además la consideración de Parques nacionales de México y/o de Reservas de la Biósfera en México.

En Baja California, los sitios RAMSAR más cercanos a los predios del gasoducto en Tijuana se encuentran a 80 Km en dirección Sureste tratándose del Estero de Punta Banda ubicado en el municipio de Ensenada; a 101 Km en la misma dirección, igualmente ubicado en el Municipio de Ensenada tenemos el sitio RAMSAR Laguna Hanson, Parque Nacional Constitución de 1857. En la tabla 3.27 podemos observar información sobre estos sitios y en la figura 3.81 se muestra su localización.

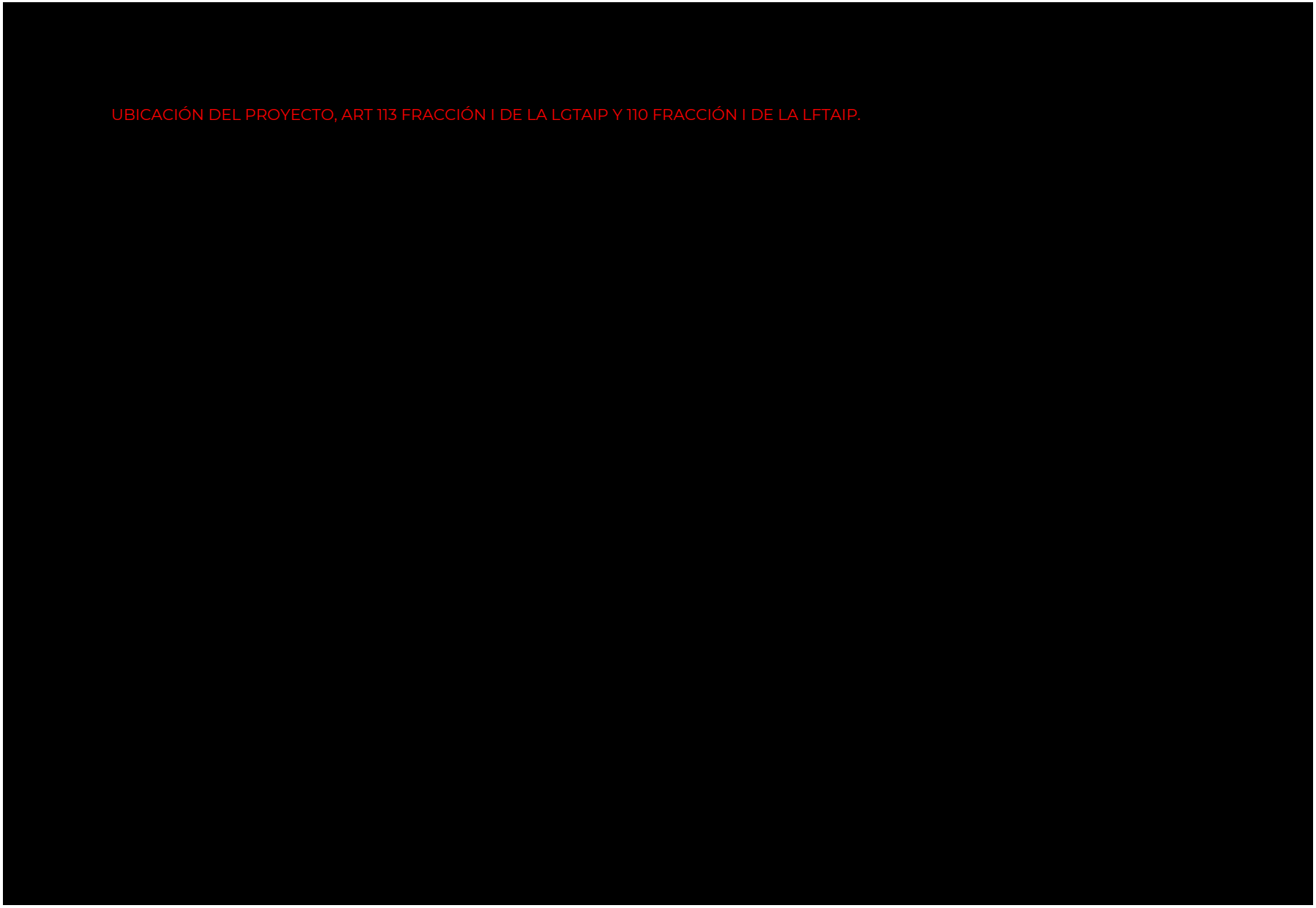
Tabla 3.27. Sitios RAMSAR próximos a la zona del proyecto (Fuente: https://rsis.ramsar.org/)

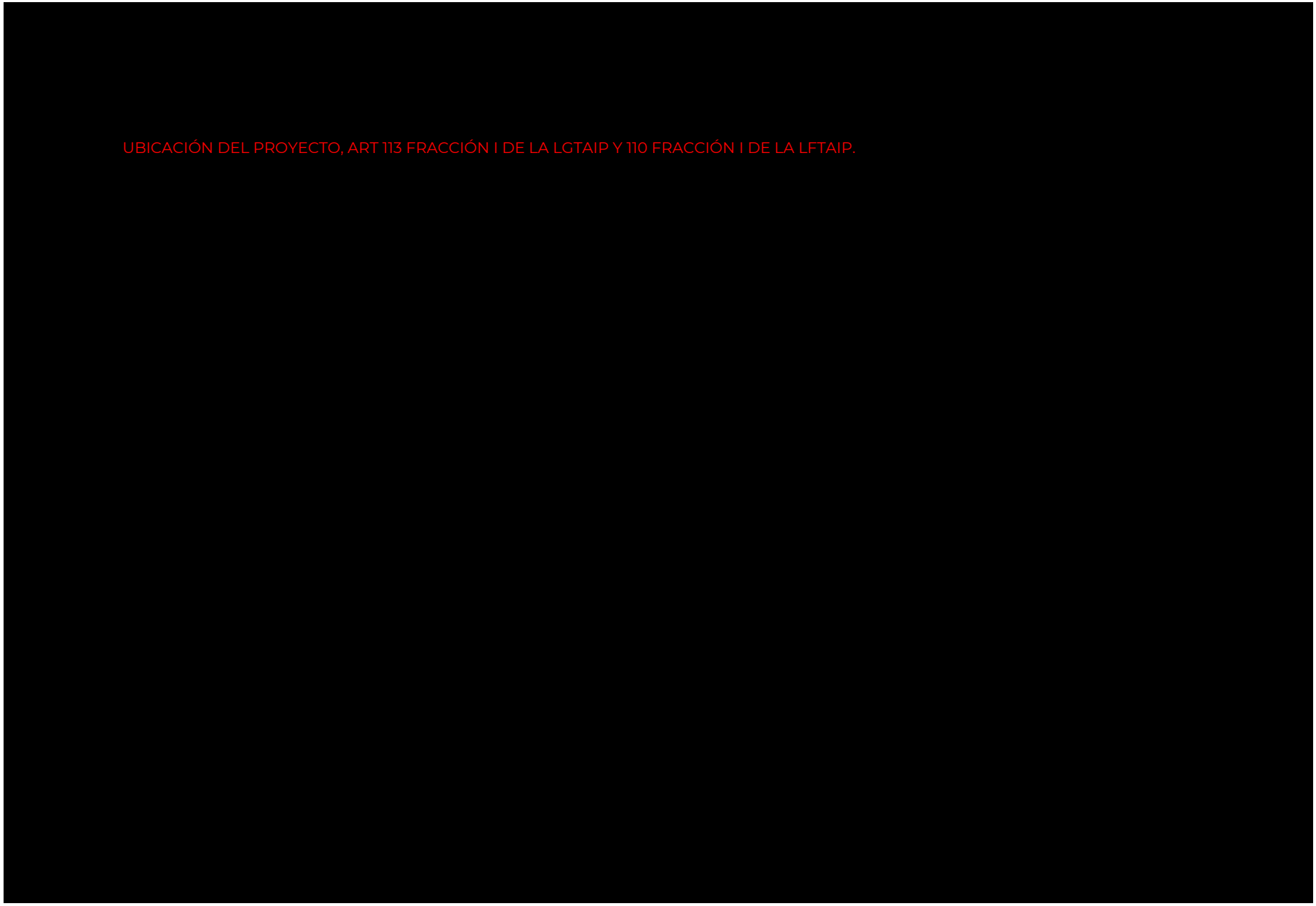
No. Ramsar	Sitio Ramsar	Municipios	Estado	Área (Ha)	Fecha de adhesión
1604	Estero de Punta Banda	Ensenada	Baja California	2,393	02 de febrero de 2006
1923	Laguna Hanson, Parque Nacional Constitución de 1857	Ensenada	Baja California	511	02 de febrero de 2010

Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC)

El área destinada voluntariamente a la conservación más cercana al proyecto es el Rancho la Concepción, cuya distancia desde las áreas del proyecto es de 207 km aproximadamente en dirección sueste. En la figura 3.82 podemos observar el mapa representativo.

Con base a lo anteriormente expuesto se puede concluir que los sistemas de distribución propuestos **NO SE ENCUENTRAN INMERSOS O COLINDANTES** a ninguna Área Natural Protegida ya sea Federal, estatal o Municipal; **NO PRESENTA INTERACCIONES CON SITIOS RAMSAR, AICAS O ADVC.**


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


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

3.5 Transporte por ductos

Tabla 3.28 Proximidades y cruzamientos con zonas vulnerables de población en el entorno de la franja de 800 m a ambos lados del DDV.

Tipo de zona vulnerable de población	Nombre de la zona vulnerable de población	Ubicación (N/S/E/O/NE/SE/ NO/SO)	Distancia al ducto	Tipo (proximidad o cruzamiento)	Km inicial de la proximidad o cruzamiento (cadenamiento)	Km final de la proximidad o cruzamiento (cadenamiento)
Localidad	El Realito	Norte	110 m	Proximidad al nodo de interconexión	0 + 015	0 + 025
Localidad	Hábitat Piedras Blancas	Oeste	870 m	Proximidad a la Ruta J&Y FOAM"	0 +137	0 + 137
Localidad	Valle Bonito	Sureste	20 m	Proximidad al Nodo 9	0 + 184	0 + 301

*Se indicará la densidad de población para zonas vulnerables de población que sean cuantificables como localidades, colonias, unidades habitacionales de alta densidad y caseríos, entre otros.

Tabla 3.29 Proximidades y cruzamientos con componentes ambientales franja de 800 m a ambos lados del DDV.

Tipo de componente ambiental	Nombre	Descripción breve	Ubicación (N/S/E/O/ NE/SE/NO /SO)	Tipo (Proximidad/ Cruzamiento)	Para proximidades, distancia promedio al ducto (m)	Km inicial de la proximidad o cruzamiento (cadenamiento)	Km final de la proximidad o cruzamiento (cadenamiento)
Región Marina Prioritaria	Ensenadense	Zona de matorral, dunas costeras, zonas oceánicas, islas, lagunas, bahías, playas, marismas, acantilados	SO	Proximidad	19,000 m	KM 0 + 137 de la Ruta J&Y FOAM	KM 0 +137 de la Ruta J&Y FOAM
Región Terrestre Prioritaria	Santa María del Descanso	Región definida como prioritaria por constituir uno de los últimos remanentes de matorral costero en la parte norte de Baja California, además de la presencia de los humedales del río Descanso.	S	Proximidad	10,000	KM 0+301 del nodo 9 J&Y FOAM 6"	KM 0+301 del nodo 9 JYFOAM 6"

Tabla 3.30. Proximidades con infraestructura franja de 800 m a ambos lados del DDV.

Tipo de infraestructura	Nombre/descripción	Ubicación (N/S/E/O/ NE/SE/NO/SO)	Distancia promedio al ducto (m)	Km inicial de la proximidad (cadenamiento)	Km final de la proximidad (cadenamiento)
Instalación de Transmisión Eléctrica	**Línea de Transmisión-Metropoli-Seminario cruza con Ruta J&Y PE 10"**	NO	0 m	**KM 0+006**	**KM 0+006**
Instalación de Transmisión Eléctrica	**Línea de Transmisión - Metropoli-Seminario cruza con Loop 1 PE 6"**	NO	0 m	**KM 0+005**	**KM 0+005**

Instalación de Transmisión Eléctrica	**Línea de Transmisión - Metropoli-Seminario cruza con Ruta J&Y PE 10"**	SE	0 m	**KM 0+405**	**KM 0+405**
Instalación de Transmisión Eléctrica	**Línea de Transmisión Metropoli-Seminario cruza con Ruta J&Y PE 10"**	SE	0 m	**KM 0+449**	**KM 0+449**
Instalación de Transporte de Hidrocarburos	**Poliducto Pemex cruza con Ruta J&Y PE 6"**	SE	0 m	**KM 0+074**	**KM 0+074**
Vías de Comunicación	**Ruta J&Y Foam PE 10"**	SE	0m	**KM 0+443**	**KM 0+455**
Vías de Comunicación	**Ruta J&Y Foam PE 6"**	SE	0 m	**KM 0+001**	**KM 0+083**

Tabla 3.31 Uso de suelo (sobre el DDV).

Km de inicio (cadenamiento)	Km de fin (cadenamiento)	Tipo de uso de suelo	Descripción
Nodo 9 J&Y FOAM 6" KM 0+000	Nodo 9 J&Y FOAM 6" KM 0+166	Asentamientos Humanos	Clasificado en el SIGEIA como Zonas Urbanas (ZU)
Nodo 9 J&Y FOAM 6" KM 0+166	Nodo 9 J&Y FOAM 6" KM 0+301	Pastizal Inducido	Es aquél que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este **pastizal** puede aparecer como consecuencia de desmontes de cualquier tipo de vegetación

3.6. Riesgos socio organizativos

Entre el año 2008 y el 2012 de clasificaron a los fenómenos socio organizativos como factores de riesgo antropogénicos o antrópicos causados por el hombre, debido a los procesos de industrialización y modernización, o provocados deliberadamente por causas delincuenciales, además se establecían las causas de su ocurrencia, como, por ejemplo, el crecimiento urbano desordenado y los asentamientos irregulares.

El Centro Nacional de Prevención de Desastres describe al fenómeno Socio Organizativo como "Calamidad generada por motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población", el cual se manifiesta de las siguientes maneras:

- Concentración Masiva de Población y Demostraciones de Inconformidad Social.
- Vandalismo, terrorismo y sabotaje.
- Accidentes aéreos, marítimos o terrestres.
- Interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica.

Partiendo del Panorama Nacional e Internacional se puede concluir que los fenómenos Socio-Organizativos son todos aquellos eventos a los que se ve expuesta la población de un determinado sitio y la cual se ve afectada en sus posesiones o en su integridad física, además de que sus manifestaciones están basadas en los aspectos políticos, sociales, económicos y demográficos de la población, así como de la percepción que tienen sobre el peligro sus habitantes.

3.6.1. Concentración masiva de población por evento

Las concentraciones masivas de población se considera un fenómeno presente principalmente en las zonas metropolitanas, donde se ubican ciudades y asentamientos humanos con una densidad poblacional grande, debido a que, en estas zonas, a medida que aumenta la demografía, la dinámica social y económica, incrementa la probabilidad de la ocurrencia de este tipo de manifestaciones, por esta razón, considerando que el Estado de Baja California es la décimo primer entidad federativa con mayor número de habitantes en el país, teniendo un total de 3,769,020 habitantes (INEGI,2020) mientras que el número de habitantes en el municipio de Tijuana es de 1,922,523.

La Unidad Estatal de Protección Civil del Estado de Baja California tiene por objetivo preservar la integridad y seguridad de la población local, visitantes, sus bienes y entorno, cuando en el marco de la dinámica social se vean enfrentados a calamidades de origen socio organizativas.

Las actividades identificadas que motivan a un desplazamiento y/o concentraciones masivas de población en el Estado de Baja California son principalmente:

- Turísticas
- Tradicionales
- Religiosas
- Deportivas
- Culturales
- Entretenimiento
- Recreación/Esparcimiento
- Oficiales

Es importante puntualizar que la concentración masiva de población no es por sí misma un accidente o un desastre, sino que para que esto suceda deben interactuar otros elementos: como el desconocimiento o incumplimiento de las medidas de seguridad y autoprotección, imprudencia, el desorden y la falta de preparación. Es por lo anterior que cada evento o sitio deberá ser analizado previamente para evaluar el riesgo y las medidas preventivas, además es imprescindible contar con la participación, tanto de las autoridades como de las personas involucradas, con condiciones adecuadas del lugar en donde se realice la actividad y con las condiciones mínimas de seguridad de acuerdo con el aforo aprobado en el sitio.

Por ello, se toma en consideración que, debido a la dinámica e incremento poblacional que se presenta en el Estado de Baja California, provoca que exista un incremento en la probabilidad de presentarse fenómenos de tipo socio

organizativos, teniendo la necesidad de implementar planes, programas, estrategias y medidas de seguridad en apego a la Gestión Integral de Riesgos.

Tomando en consideración las características sociales y demográficas del municipio de Tijuana atendiendo una temporalidad específica, anualmente se elaboran e implementan Programas Municipales de Protección Civil (Planes de Contingencias) para la atención del Fenómeno Socio-Organizativo, los cuales son un instrumento de orientación, regulación y planeación dentro del que hacer de la protección civil, en los que establecen todas aquellas actividades encaminadas a la salvaguarda de la integridad física de las personas, sus bienes y el medio ambiente, ante la eventualidad de un desastre, mediante procesos, políticas, estrategias, líneas de acción y recursos bien definidos para una adecuada interacción entre las dependencias Federales, Estatales, Municipales y de participación Social

Tabla 3.35. Eventos que generan concentraciones masivas de población en Tijuana

Dia /Mes	Descripción
Junio	Festival de la Ensalada Caesar
Agosto/Septiembre	Feria de Tijuana Independencia de México
Octubre	EXPO Tequila Entijuanarte Baja Culinaria Fest
Noviembre	Día de muertos/Desfile de las ánimas Revolución Mexicana
Diciembre	Edición del Tony Run: Caravana de la Felicidad por la asociación motociclista *"Solo Ángeles"*

3.6.2 Recintos, espacios e inmuebles expuestos a recibir concentraciones masivas de población

Tanto en el municipio de Tijuana como en el de Tecate, se cuenta con un registro de recintos, espacios e inmuebles que, por su actividad y/o giro, se encuentran expuestos a recibir concentraciones masivas de población, entre los cuales identificamos principalmente a inmuebles y espacios públicos que realizan eventos culturales, recreativos, tradicionales, comerciales, entretenimiento y religiosos en distintas temporalidades del año, generando con esto la necesidad de contar con mecanismos y acciones preventivas y de respuesta para estar en condiciones de atener una emergencia o desastre. En el caso de una dependencia, entidad, institución y organismo del sector público, privado o social, se verifica que cuente con Programa Interno de Protección Civil y para el caso de eventos, espectáculos públicos o actividad especial en un área determinada, que conlleve concentraciones masivas de población, el promotor, organizador o responsable de la realización de estas actividades deberán de contar con un Programa Especial de Protección Civil.

Tabla 3.36 Inmuebles susceptibles a presentar concentraciones masivas

Espacio/foro/inmueble	Domicilio	Municipio	Actividad principal del inmueble
Religiosos			
Comunidad Cristiana Príncipe de Paz	Calle S/N, Río Tijuana 3a. Etapa	Tijuana	Religioso
Espacios Públicos			
Parque Paraíso Azteca	km. 21.5 22250 av. paraíso, Carr. Libre a Tecate, Azteca,	Tijuana	Parque Recreativo
Rancho Los Ortizes	Calle S/N, Río Tijuana 3a. Etapa,	Tijuana	Parque Recreativo
Rancho El Indio	Corredor Tijuana - Rosarito 2000 S/N, Río Tijuana 3a. Etapa, Hábitat Piedras Blancas,	Tijuana	Salón de Eventos
Comerciales			
Calimax	Cl Tijuana a Mexicali	Tijuana	Comercio
VIP Market "Viveros"	El Realito	Tijuana	Comercio

3.6.3 Vandalismo, terrorismo y sabotaje

De acuerdo con el Consejo de Seguridad de la Organización de las Naciones Unidas, el terrorismo se define como actos criminales contra civiles, cometidos con la intención de causar la muerte o lesiones corporales graves o de tomar rehenes con el propósito de provocar un estado de terror en la población en general, en un grupo de personas o en determinada persona, intimidar a una población u obligar a un gobierno o a una organización internacional a realizar un acto, o a abstenerse de realizarlo. La diferencia entre estos conceptos radica en los agentes afectables ante la presencia de este tipo de manifestaciones, mismas que se describen a continuación:

Tabla 3.37. Definiciones de Terrorismo, sabotaje y vandalismo

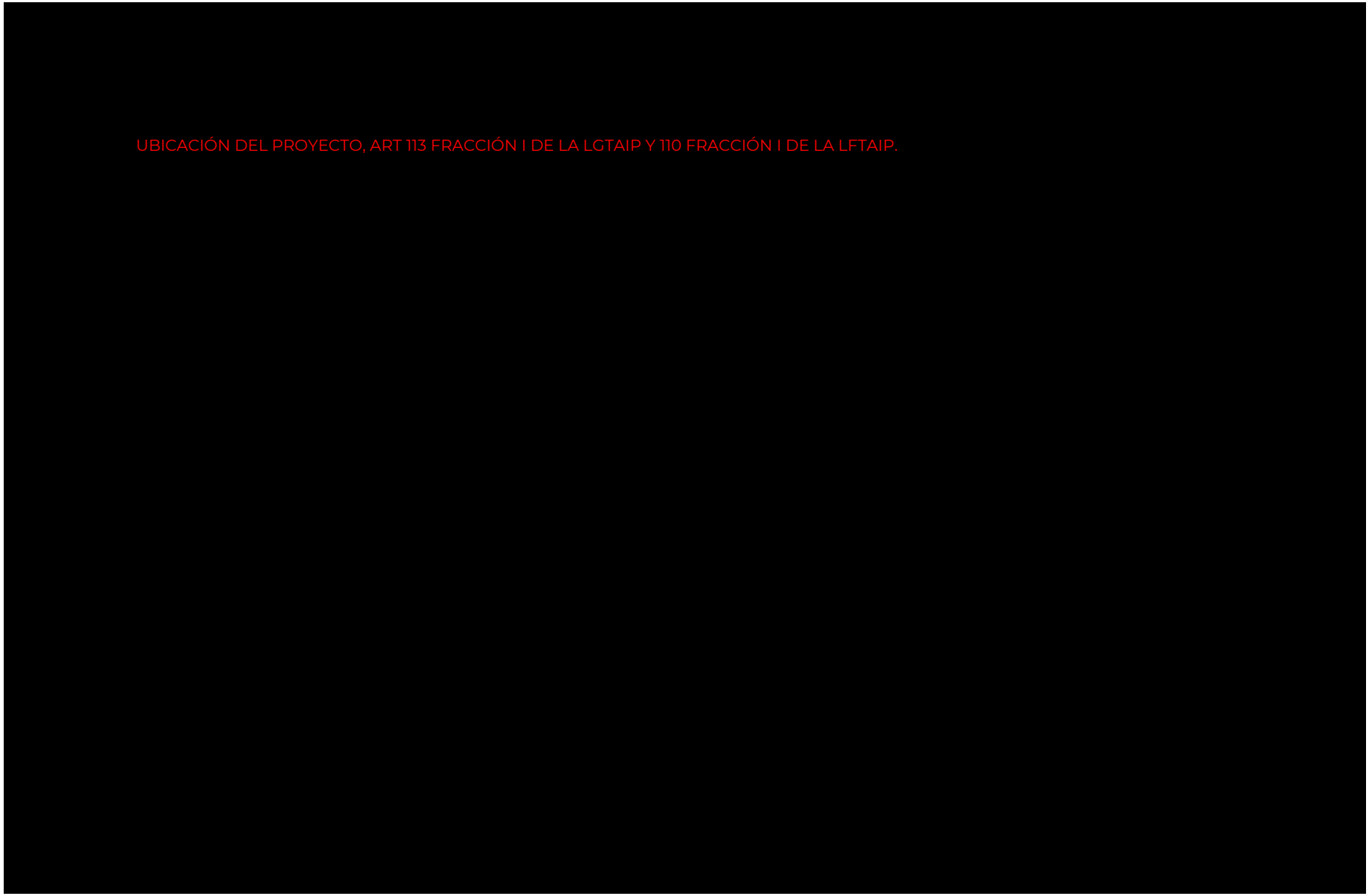
Terrorismo	Sabotaje	Vandalismo
Código Penal Federal	Código Penal Federal	Código Penal Distrito Federal (CDMX)
Afectación: Publica, privada y de la población.	Afectación: Publica	Afectación: Publica, privada y de la población.
Resultado: Afectar la seguridad nacional, presionar a la autoridad a tomar una decisión e infundir terror en la población.	Resultado: Trastornar la vida económica del país o afectar su capacidad de defensa	Resultado: Perturbar la paz pública.

Históricamente las actividades de sabotaje y vandalismo más frecuentes en los sistemas de distribución de hidrocarburos son las relacionadas al daño en la integridad de los ductos y/o sus instalaciones superficiales; se puede observar en la figura 3.90 que existen tomas clandestinas cercanas al sistema de distribución a poco menos de 90 m la de mayor proximidad.

En la Tabla 3.38 se enlistan las tomas clandestinas identificadas cercanas a las líneas de distribución del proyecto.

Tabla 3.38. Tomas Clandestinas con proximidad

Instalación y Cadenamiento	Coordenada UTM X	Coordenada UTM Y
PLD 10 TAR ROSARITO TAR MEXICALI KM 20+294	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
Poliducto Rosarito – Mexicali 10"-8" KM 21+492		


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

3.6.4 Accidentes terrestres

A causa del crecimiento demográfico, variedad en destinos turísticos, vías terrestres de comunicación, desarrollo tecnológico e industrial y su ubicación en la república mexicana, se puede concluir que el Estado de Baja California es el noveno estado del país con mayor crecimiento económico en el país, lo cual ocasiona, entre otras cosas, un incremento en el aforo vehicular en las principales Carreteras Federales y Estatales aumentando la probabilidad de la ocurrencia de un accidente automovilístico, atribuibles principalmente al factor humano, debido a imprudencias al conducir, manejar a exceso de velocidad, no respetar señalamientos, invadir carriles contrarios, rebasar en tramos prohibidos, mal estado físico de automóviles, entre otros, por lo anterior, en la Secretaria de Seguridad Pública Estatal de Baja California (SSPE) en conjunto con los organismos municipales, participan permanente y activamente, directa e indirectamente en programas relacionados con el tema, con el objetivo de establecer las estrategias y medidas necesarias para identificar, prevenir y mitigar este tipo de riesgos que afectan a la población y sus visitantes, entre las cuales se implementan actividades de capacitación, campañas de difusión en televisión, radio y redes sociales, recorridos y operativos para ejecutar acciones de prevención, reparto de material impreso en puntos de campamentos, ejecución de trabajos de construcción, mantenimiento y conservación carreteras, obras de drenaje, cunetas, derecho de vía, renivelación e instalación y mantenimiento de señalamientos verticales y horizontales, además de integrar la información de accidentes registrados en las carreteras estatales y federales del estado, para determinar los puntos de mayor accidentabilidad y de esta forma enfocar esfuerzos, acciones y estrategias para atender y mitigar los riesgos identificados. Por lo anterior, en lo que respecta al municipio de Tecate, de acuerdo con información del H. Ayuntamiento de Tecate las principales vialidades con mayor incidencia de accidentes automovilísticos:

- Carretera Tecate- Mexicali
- Benito Juárez.
- Carretera Tecate-Tijuana
- Boulevard Universidad

3.6.5 Interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica

Al hablar de interrupción de servicios vitales se debe de conceptualizar respecto a aquellos acontecimientos naturales o antropogénicos que pudieran provocar que los servicios básicos o vitales que ofrecen las autoridades pudieran verse afectadas, por lo anterior y para comprenderlo de forma adecuada, la Ley General del Sistema Nacional de Seguridad Pública en su artículo 146 establece que las instalaciones estratégicas son los espacios, inmuebles, construcciones, muebles, equipo y demás bienes, destinados al funcionamiento, mantenimiento y operación de las actividades consideradas como estratégicas por la Constitución Política de

los Estados Unidos Mexicanos, así como de aquellas que tiendan a mantener la integridad, estabilidad y permanencia del Estado Mexicano, en términos de la Ley de Seguridad Nacional. Estas interrupciones se pueden presentar cuando las ciudades se ven afectadas por fenómenos naturales como por ejemplo, terremotos, huracanes, lluvias torrenciales, granizadas, entre otros, lo cual provoca un daño en los diferentes sistemas de suministro de servicios; aunque también pudieran tener su origen en los fenómenos antrópicos, es decir aquellos que pueden surgir como una acción específica o dirigida por el hombre como producto de una concentración masiva de población, como resultado de una conducta antisocial, o como efecto de un descuido o negligencia en la operación de los sistemas de referencia. A continuación, se enlistan las principales causas y consecuencias de la interrupción de servicios.

Tabla 3.39. Interrupción de servicios.

Servicio	Posibles causas de interrupción	Posibles consecuencias	Sectores afectados
Agua	Fenómenos de origen natural, fallas en el suministro de energía eléctrica, escasez por falta de precipitación y captación, fugas, sobreexplotación de los mantos acuíferos, desperdicio e insuficiencia en la distribución y consumo, así como, contaminación.	Conflictos sociales, problemas sanitarios aumento en los índices de mortalidad infantil, mayor riesgo de enfermedades Gastrointestinales, perdida de cultivos, muerte de ganado, muerte de personas relacionada con el agua.	Población en general, salud, Agropecuario, Industrial, comercio, servicios y medio ambiente.
Energía Eléctrica	Fenómenos de origen natural, actos de sabotaje, falta de mantenimiento a las instalaciones, errores humanos, escasez de combustibles.	Afectaciones en bombas para el suministro de agua y combustibles, interrupción de la actividad industrial, descomposición de productos perecederos, suspensión de actividades económicas, interrupción de algunas actividades recreativas, impacto directo es la prestación de servicios de salud.	Industria, comercio, transporte, servicios de salud y turismo.
Transporte	Fenómenos de origen natural, errores humanos, desabasto de combustible, falta de suministro de energía eléctrica, accidentes de transporte, daños en infraestructura carretera, labores de mantenimiento.	Movilidad de la población, afectación en sectores económicos, desempleo, concentraciones masivas de población, conflictos sociales, desabasto de productos básicos, caída de la actividad turística.	Transporte, turismo, Empre, Industria y comercio.
Abasto de Alimentos y Combustibles	Daños a la infraestructura carretera, escasez de alimentos y combustibles, especulación de materias primas y de primera necesidad, compras de pánico	Conflictos sociales, desnutrición, pérdidas económicas significativas en industria, comercio y servicio, aumento de precios en artículos de primera necesidad, crisis energética, migración y hambruna.	Población en General, salud, Industria, comercio y servicios y turismo.

CAPITULO 4.
ANALISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

CONTENIDO

4. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y JERARQUIZACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGOS 2
4.1. ANÁLISIS PRELIMINAR DE PELIGROS 2
4.1.1. Estudio HAZID 2
4.2. Antecedentes de Accidentes e Incidentes de Proyectos e Instalaciones similares 7
4.1.1. Accidentes con gas natural 7
4.1.2. Accidentabilidad de ductos en el mundo 7
4.1.3. Los riesgos de accidentes 7
4.1.4. Incidentes mayores en ductos de transporte de Petróleos Mexicanos Pemex 8
4.3. Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos 13
4.3.1. ANÁLISIS DE RIESGO Y OPERABILIDAD HAZOP (HAZARDOUS OPERABILITY ANALYSIS) 14
4.3.2. Jerarquización de Escenarios de Riesgos 17
Más ..... **¡Error! Marcador no definido.**
4.3.3. ANÁLISIS ¿QUÉ PASA SÍ? 44
4.4. Análisis cuantitativo de Riesgo 52
4.4.1. Análisis detallado de frecuencias 52
4.2.2 Análisis detallado de consecuencias 64
4.5. Anexos 88

4. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y JERARQUIZACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGOS

4.1. ANÁLISIS PRELIMINAR DE PELIGROS

En esta fase por medio de una metodología adecuada se identifican de manera preliminar los peligros y amenazas en la fase de diseño del proyecto y/o instalación, fase de construcción y operación reconociendo las sustancias peligrosas, condiciones y posibles peligros que conlleva el utilizar una determinada tecnología, así como las salvaguardas, medidas de seguridad, y protecciones consideradas para cada una de las áreas que conforman el proyecto y/o instalación. Siendo de particular interés, la implementación de las mejores prácticas nacionales e internacionales de ingeniería, códigos y estándares normalmente reconocidos, y en su caso, la aplicación hasta donde sea posible del Diseño inherentemente seguro.

En este punto también se realiza un listado de antecedentes de accidentes e incidentes de proyectos e instalaciones similares Esta investigación facilita el desarrollo de estudios de riesgos, con una propuesta metodológica basada en datos de accidentes e incidentes ocurridos en instalaciones gasoductos similares al proyecto. Para ello son identificados los factores de riesgos; frecuencia (probabilidad) y consecuencia (severidad) estos datos serán utilizados posteriormente para la jerarquización de riesgos.

4.1.1. Estudio HAZID

El estudio HAZID se basa en una herramienta de identificación de riesgos integrada en el proyecto en el momento en que se dispone de los diagramas de flujo de procesos, los borradores de los balances de masa y temperatura y las hojas de planos. También es necesaria la recopilación de información sobre datos geotécnicos, ambientales y de infraestructuras existentes, ya que constituyen una fuente de riesgos externos. El método consiste en una herramienta de diseño que ayuda a organizar los informes Salud, Seguridad y Medio Ambiente en un proyecto. La "Técnica de tormenta de ideas" normalmente conlleva la participación del personal de ingeniería, gestión de proyectos, mantenimiento y operaciones del cliente y del diseñador.

Principales ventajas

Un estudio HAZID bien organizado supondrá la correcta identificación de riesgos y precauciones en una fase temprana del diseño de una instalación. Nuestro equipo garantiza que:

- Se identifican los riesgos a comienzos del proyecto, antes de incurrir en importantes gastos
- Se registran y solventan los riesgos para poder evitarlos, mitigarlos o ponerlos de relieve durante el diseño

Las soluciones serán auditables de cara a inspecciones legislativas y de gestión.

El objetivo de HAZID es proporcionar información para el posterior análisis de riesgos que se realizará para el medio ambiente, la salud y la seguridad. La aplicación del HAZID es una parte muy importante para el objetivo

general de gestión del riesgo, ya que la información que se extraerá de esta será la base para el posterior análisis de la seguridad que se realizará con el método HAZOP. El valor añadido que aporta el HAZID es que facilita la focalización del análisis de riesgos, permitiendo comprender la naturaleza de los peligros existentes.

Derivado de lo anterior, a continuación, se muestra la Hoja de Trabajo del HAZID realizado en la etapa de diseño del proyecto "**CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS ATURAL J&Y FOAM**".

Tabla 4.01 Identificación preventiva de peligros hoja de trabajo Hazid

Responsable de Estudio: Ing. Norma Beatriz Rodríguez Belman			Fecha: ABRIL 2021		
Proyecto: CONSTRUCCIÓN DEL GASODUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM".			Ubicación: Tijuana , Baja California		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**PELIGROS IDENTIFICADOS**	**CONSECUENCIAS**	**MEDIDAS DE CONTROL/ SALVAGUARDAS**	**RECOMENDACIONES**
1	Filtrado	Taponamiento de filtros	Sobrepresión en el sistema	Instalación de By Pass	Elaborar procedimiento e Implementar Programa de mantenimiento a instalaciones
			Mala calidad del gas		
		Afectación por clima y causas externas (deslaves, sismos, huracanes, vientos, inundaciones)	Probabilidad de Fuga Incendio, Explosión	Diseño apegado a códigos, normas y Practicas Recomendadas	Revisar que el diseño se haya realizado a través de firmas certificadas y que se consideraron los aspectos de clima y fuerzas externas
			Probable desabasto de gas hacia el usuario		
2	Medición /Regulación	Selección errónea de equipo de medición	Falla en la medición	Selección de materiales de acuerdo a diseño	Elaborar e implementar procedimiento de calidad para la adquisición de materiales y equipo
		Falla en el sistema de regulación	Probabilidad de Fuga Incendio, Explosión	Válvulas de alivio, válvulas de corte automático	Brindar mantenimiento preventivo y correctivo cuando aplique a los elementos de las CPI.
		Afectación por clima y causas externas (deslaves, sismos, huracanes, vientos, inundaciones)	Probabilidad de Fuga Incendio, Explosión	Diseño apegado a códigos, normas y Practicas Recomendadas	Revisar que el diseño se haya realizado a través de firmas certificadas y que se consideraron los aspectos de clima y fuerzas externas

Responsable de Estudio: Ing. Norma Beatriz Rodríguez Belman			Fecha: ABRIL 2021		
Proyecto: CONSTRUCCIÓN DEL GASODUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM".			Ubicación: Tijuana , Baja California		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**PELIGROS IDENTIFICADOS**	**CONSECUENCIAS**	**MEDIDAS DE CONTROL/ SALVAGUARDAS**	**RECOMENDACIONES**
			Probable desabasto de gas hacia el usuario		
3	Conexión de Ductos	Selección errónea de materiales	Fuga con riesgo de incendio y/o explosión	Válvulas de seccionamiento Diseño apegado a códigos, normas y Practicas Recomendadas	Supervisión durante la selección y adquisición de materiales Contar con dictamen de diseño de la instalación
		Falla en soldadura		Procedimiento especifico de soldadura Pruebas hidrostáticas	Verificar la acreditación y/o certificación de los soldadores
4	Distribución	Afectación por Terceras personas	Fuga Incendio, Explosión	Vigilancia extrema de la Franja de Afectación	Elaborar procedimiento e Implementar Programa de vigilancia de la Franja de Afectación
		Afectación por clima y causas externas (deslaves, sismos, huracanes, vientos, inundaciones)	Probabilidad de Fuga Incendio, Explosión	Diseño apegado a códigos, normas y Practicas Recomendadas	Revisar que el diseño se haya realizado a través de firmas certificadas y que se consideraron los aspectos de clima y fuerzas externas
			Probable desabasto de gas hacia el usuario		
5	Estación de medición y regulación de usuario	Selección errónea de equipo	Probable desabasto de gas hacia el usuario	Diseño apegado a códigos, normas y Practicas Recomendadas	Revisar que el diseño se haya realizado a través de firmas certificadas y que se consideraron los aspectos de clima y fuerzas externas

Responsable de Estudio: Ing. Norma Beatriz Rodríguez Belman			Fecha: ABRIL 2021		
Proyecto: CONSTRUCCIÓN DEL GASODUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM".			Ubicación: Tijuana , Baja California		
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**PELIGROS IDENTIFICADOS**	**CONSECUENCIAS**	**MEDIDAS DE CONTROL/ SALVAGUARDAS**	**RECOMENDACIONES**
		Afectación por clima y causas externas (deslaves, sismos, huracanes, vientos, inundaciones)	Probabilidad de Fuga Incendio, Explosión	Diseño apegado a códigos, normas y Practicas Recomendadas	
6	Desviación de condiciones Normales de Operación	Incremento en la presión y/o flujo de gas natural en el sistema de distribución	Fuga de gas natural en instrumentos y/o ductos con riesgo de incendio y/o explosión.	Procedimientos y controles operativos, así como, mantenimiento preventivo y correctivo.	Establecer procedimientos y controles técnico -operativos.

4.2. Antecedentes de Accidentes e Incidentes de Proyectos e Instalaciones similares

4.1.1. Accidentes con gas natural

Los accidentes con este energético son los segundos más recurrentes en el mundo, solo superados por los de petróleo. Los accidentes provocados con gas natural le dan la vuelta al mundo, no discriminan género ni edad ni fecha y en el instante de presentarse tampoco tienen en cuenta si es en un país desarrollado o no, en una ciudad o en área rural.

4.1.2. Accidentabilidad de ductos en el mundo

Los accidentes producidos por el gas natural son los segundos con mayor nivel de ocurrencia en el mundo, así lo reporta la base Mhidas del Health and Safety Executive del Reino Unido que, desde 1980, reporta incidentes en más de 95 países.

De acuerdo con el informe mundial, de los 2.884 incidentes reportados, el gas natural fue la segunda sustancia responsable, con el 11,29% y un total de 321 situaciones, casi una por día durante un año. Solo fueron superados por los producidos por el petróleo, con el 15,40% y 438 incidentes.

La mirada geográfica establece que el 45% de los registros se produjeron en dos países: Estados Unidos, con el 33,80%, y Gran Bretaña, con el 10,87%.

Entre los primeros diez del mundo se ubican dos países del grupo de los Brics. Rusia, en el tercer lugar, con el 4,33%, y China, en el quinto, con el 3,08%. El primer latinoamericano es México, en la séptima casilla.

Por tipo de incidente, el estudio muestra que son cuatro los básicos: explosión, fuga, fuego y nube de gas. El primero es el más frecuente para el gas natural y otras sustancias, con el 88,51% de los casos.

El análisis también reseña la existencia de incidentes específicos que involucran a esta sustancia, como la explosión al aire libre de una nube formada por una mezcla de gas o de vapor inflamable con el aire; explosión de una dispersión de líquido en gas, y rotura súbita de un depósito o sistema que contiene gas licuado debido al contacto con el fuego.

4.1.3. Los riesgos de accidentes

En años recientes, algunas causas fundamentales del incremento de accidentes en los poliductos de Pemex han sido: la inadecuada evaluación de estos y la falta de gestión para erradicar esta problemática, adicionalmente no hay una base de datos histórica de accidentes en ductos de transporte de hidrocarburos disponible de manera oficial en el país, estas circunstancias repercuten negativamente en la funcionalidad de ductos en México

Se tiene un total de 1 675 emergencias reportadas. Los estados con mayor número de accidentes registrados en ese periodo destacan: Veracruz con 502 casos, Campeche y Tabasco con 419 y 391 casos, respectivamente. Entre estos tres estados se presenta casi el 80% del total nacional.

Una de las demandas del desarrollo económico de toda nación es la prestación de servicios en el transporte de hidrocarburos y sus destilados, además, que ésta se realice de manera oportuna, confiable, con un riesgo controlado, sin afectación a terceros y al medio ambiente, entre otros aspectos. Esta investigación facilitará el desarrollo de estudios de riesgos, con una propuesta metodológica basada en árboles de falla y datos de accidentes ocurridos en poliductos. Para ello son identificados los factores de riesgos como lo establece Kent Muhlbauer, y la probabilidad de ocurrencia.

4.1.4. Incidentes mayores en ductos de transporte de Petróleos Mexicanos Pemex

El sistema de transporte por ductos en el país consta de más de 55 000 km de tuberías dependientes de las cuatro subsidiarias que conforman Pemex, los fluidos transportados son: crudo, gasolinas, Diesel, gas licuado, gas natural y productos petroquímicos, principalmente. Los diámetros de las tuberías varían desde 3" hasta 48" de diámetro, y comparten en gran medida los corredores de los derechos de vía, donde se realizan las tareas y actividades de operación, mantenimiento e inspección principalmente.

Cabe destacar que las principales causas que originaron emergencias y produjeron consecuencias importantes en el país durante el periodo 1994 a 2003 fueron: derrames de producto, contaminación y afectaciones a terceros (población civil).

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

Como causa principal de emergencias en Pemex, se destaca el robo de gasolina que durante 30 minutos puede llegar a los 30 mil litros en una toma clandestina (según estiman los especialistas en el tema) y se identifica al registrarse una baja sensible en la presión de los instrumentos de medición que dura por varios minutos. En ese momento se inicia la búsqueda del incidente.

Consecuentemente, detectar los robos de combustibles al analizar los reportes finales de distribución, no es posible, explican los operadores, porque son tan pequeños que pueden confundirse con los estimados de pérdidas aceptables en el bombeo.

De acuerdo al Anuario Estadístico de Petróleos Mexicanos el índice de frecuencia de accidentes incapacitantes (número de accidentes incapacitantes por millón de horas hombre trabajadas), reporta para Pemex Gas y Petroquímica Básica (dependencia que hasta 2015 era responsable del manejo de Gas Natural en México), su mayor frecuencia en 2015 con un valor de 1.04.

Tabla 4.02. Índice de frecuencia de accidentes de Petróleos Mexicanos

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Índice de frecuencia (número de accidentes incapacitantes por millón de horas-hombre trabajadas)											
Petróleos Mexicanos	**0.59**	**0.47**	**0.42**	**0.42**	**0.54**	**0.61**	**0.57**	**0.38**	**0.47**	**0.36**	**0.34**
Pemex Exploración y Producción	1.21	0.74	0.72	0.43	0.39	0.56	0.49	0.35	0.46	0.25	0.13
Pemex Transformación Industrial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.39	0.20
Pemex Logística	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.34	0.74
Pemex Perforación y Servicios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.47	0.76
Pemex Fertilizantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	1.43
Pemex Etileno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.16
Corporativo de Pemex	0.07	0.12	0.07	0.09	0.48	0.61	0.95	0.48	0.49	0.39	0.26
Pemex-Refinación	0.27	0.24	0.32	0.66	0.80	0.76	0.46	0.29	0.44	-	-
Pemex-Gas y Petroquímica Básica	0.10	0.53	0.10	0.18	0.20	0.35	0.32	0.16	0.06	-	-
Pemex-Petroquímica	0.48	0.80	0.45	0.29	0.68	0.49	0.64	0.80	1.04	-	-

Fuente: Anuario Estadístico PEMEX, 2017

En la siguiente tabla se muestra un listado de Antecedentes de accidentes e incidentes en el transporte de Gas por ducto.

Tabla 4.03. Antecedentes de Accidentes e Incidentes

NO.	AÑO	CIUDAD Y/O PAÍS	INSTALACIÓN	SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)	EVENTO O CAUSA DEL ACCIDENTE E INCIDENTE	NIVEL DE AFECTACIÓN	ACCIONES REALIZADAS PARA SU ATENCIÓN
1	10/01/2013	Querétaro	gasoducto	Gas natural	Por golpe de retroexcavadora se provoca una fuga de gas	Afectación al medio ambiente; Evacuación de personas	Se suspende operación del ducto
2	17/01/2013	CDMX	gasoducto	Gas natural	Por excavación se provoca fuga	Afectación al medio ambiente; Evacuación de personas	Se suspende operación del ducto
3	09/03/2013	Guanajuato	gasoducto	Gas natural	Toma Clandestina	Afectación al medio ambiente	Se suspende operación del ducto
4	25/03/2013	Tabasco	gasoducto	Gas natural	Por golpe de retroexcavadora se provoca una fuga de gas	Afectación al medio ambiente	Se suspende operación del ducto
5	15/05/2013	Guanajuato	gasoducto	Gas natural	Por golpe de retroexcavadora se provoca una fuga de gas	2 personas lesionadas y Afectación al medio ambiente	Se suspende operación del ducto
6	20/06/2013	Veracruz	gasoducto	Gas natural	Tormenta eléctrica	Afectación al medio ambiente	Se suspende operación del ducto
7	22/07/2013	Guanajuato	gasoducto	Gas natural	Por golpe de maquinaria se provoca una fuga de gas	fueron evacuadas 12 viviendas con un	Se suspende operación del ducto

NO.	AÑO	CIUDAD Y/O PAÍS	INSTALACIÓN	SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)	EVENTO O CAUSA DEL ACCIDENTE E INCIDENTE	NIVEL DE AFECTACIÓN	ACCIONES REALIZADAS PARA SU ATENCIÓN
						total de 50 personas	
8	22/07/2013	Tamaulipas	gasoducto	Gas natural	Toma Clandestina	Afectación al medio ambiente	Cierre de válvula del arreglo de TC
9	07/09/2013	Chihuahua	gasoducto	Gas natural	Por golpe de retroexcavadora se provoca una fuga de gas	Afectación al medio ambiente; Evacuación de personas	Se suspende operación del ducto
10	17/09/2013	Nuevo León	gasoducto	Gas natural	Crecida de río y arrastre de material	Afectación al medio ambiente	Se suspende operación del ducto
11	23/09/2013	CDMX	gasoducto	Gas natural	Por golpe de maquinaria se provoca una fuga de gas	Afectación al medio ambiente	Se suspende operación del ducto
12	16/10/2013	Jalisco	gasoducto	Gas natural	Fuga en la caja de válvulas	Afectación al medio ambiente; se evacuaron 1200 personas	Se suspende operación del ducto
13	28/10/2013	Veracruz	gasoducto	Gas natural	desprendimiento de tubería de gasoducto de 24"	Afectación al medio ambiente; Se afectó un área de 36 metros cuadrados de suelo natural	Se suspende operación del ducto
14	31/10/2013	Guanajuato	gasoducto	Gas natural	Por golpe de retroexcavadora se provoca una fuga de gas	Afectación al medio ambiente; se evacuaron 103 personas	Se suspende operación del ducto
15	04/11/2013	Veracruz	gasoducto	Gas natural	Desconocidas	Afectación al medio ambiente	Se suspende operación del ducto
16	05/11/2013	Coahuila	gasoducto	Gas natural	Por golpe de retroexcavadora se provoca una fuga de gas	Afectación al medio ambiente	Se suspende operación del ducto
17	16/12/2013	Tamaulipas	gasoducto	Gas natural	Por golpe de retroexcavadora se provoca una fuga de gas	Afectación al medio ambiente	Se suspende operación del ducto
18	30/01/2011	Chihuahua	gasoducto	Gas natural	Toma Clandestina	Afectación al medio ambiente	Se suspende operación del ducto
19	09/02/2011	Tamaulipas	gasoducto	Gas natural	Sobrepresión del ducto	Afectación al medio ambiente	Se suspende operación del ducto
20	18/02/2014	Distrito Federal	gasoducto	Gas natural	Vandalismo	Afectación al medio ambiente	Se suspende operación del ducto

NO.	AÑO	CIUDAD Y/O PAÍS	INSTALACIÓN	SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)	EVENTO O CAUSA DEL ACCIDENTE E INCIDENTE	NIVEL DE AFECTACIÓN	ACCIONES REALIZADAS PARA SU ATENCIÓN
21	21/02/2014	Puebla	gasoducto	Gas natural	Por golpe de retroexcavadora se provoca una fuga de gas	Afectación al medio ambiente; se evacuaron cerca de 200 personas como medida preventiva	Se suspende operación del ducto
22	29/01/2015	CDMX	Pipa de gas natural	Gas natural	Manguera reventó mientras se abastecía el combustible	Afectación al medio ambiente; 3 muertos y 3 heridos	Se suspende operación del ducto
23	07/07/2015	Nuevo León	Gasoducto	Gas Natural	Golpe de maquinaria	Explosión causando afectación a terrenos agrícolas , un muerto y 3 heridos	Se suspende operación del ducto
24	12/08/2015	Monterey	Gasoducto	Gas natural	Golpe de maquinaria	Afectación al medio ambiente, se registraron 5 muertos y el desalojo de 3000 trabajadores	Se suspende operación del ducto
25	26/01/2016	Querétaro	Gasoducto	Gas Natural	Golpe de maquinaria	Afectación al medio ambiente	Se suspende operación del ducto
26	01/09/2016	Estados Unidos	Gasoducto	Gas Natural	Golpe de maquinaria	Afectación al medio ambiente	Se suspende operación del ducto
27	13/12/2016	CDMX	Gasoducto	Gas Natural	Fuga en espacio confinado	Explosión genera 4 heridos	Suspensión de suministro
28	05/10/2016	CDMX	Gasoducto	Gas natural	Golpe maquinaria	Evacuación de población	Suspensión de suministro
29	19/10/2016	CDMX	Gasoducto	Gas natural	Golpe de maquinaria	Fuga de gas natural provocando afectaciones al medio ambiente	Suspensión de suministro
30	27/03/2017	Veracruz	Gasoducto	Gas natural	Toma clandestina	Afectación al medio ambiente	Se suspende operación del ducto
31	11/04/2017	Nuevo León	Gasoducto	Gas natural	Toma clandestina	Afectación al medio ambiente y al menos 5 muertos	Se suspende operación del ducto
32	5/07/2017	China	Gasoducto	Gas natural	Deslizamiento de tierra que provoco fuga en tubería	Explosión genero 3	Se suspende operación del ducto

NO.	AÑO	CIUDAD Y/O PAÍS	INSTALACIÓN	SUSTANCIA(S) INVOLUCRADA(S)	EVENTO O CAUSA DEL ACCIDENTE E INCIDENTE	NIVEL DE AFECTACIÓN	ACCIONES REALIZADAS PARA SU ATENCIÓN
						muertos y 89 heridos	
33	06/07/2019	Irán	Gasoducto	Gas natural	Toma clandestina	Explosión genero 1 muertos y 3 heridos	Se suspende operación del ducto
34	19/08/17	Veracruz	Gasoducto	Gas natural	Toma clandestina	Afectación al medio ambiente, se reportan 5 muertos	Se suspende operación del ducto
35	29/04/2017	Querétaro	Pipa	Gas natural	Fuga	Explosión causando afectación al medio	Se suspende operación del ducto
36	25/08/2017	Estado de México	Gasoducto	Gas natural	Toma clandestina	Afectación al medio ambiente	Se suspende operación del ducto
37	10/09/2018	Golfo de México	Pozo	Gas natural	Aplicaciones incorrectas en el protocolo de mantenimiento	Afectación al medio ambiente	Sellado del ducto
38	13/09/18	Nigeria	Gasoducto	Gas natural	Toma clandestina	Afectación al medio ambiente	Se suspende operación del ducto
39	18/01/2019	Querétaro	Gasoducto	Gas natural	Toma clandestina	Afectación al medio ambiente, evacuación de la población	Se suspende operación del ducto
40	11/04/2019	Puebla	Gasoducto	Gas natural	Fuga por toma clandestina	Afectación al medio ambiente, evacuación de la población.	Se suspende operación del ducto
41	1/07/2019	Celaya, Guanajuato	Gasoducto	Gas natural	Golpe por maquinaria	Explosión generando 3 muertos y 3 heridos, con afectaciones al medio ambiente.	Se suspende operación del ducto
42	12/09/2019	Puebla	Gasoducto	Gas natural	Fuga	Afectación al medio ambiente	Se suspende servicio

Fuentes:

Muhlbauer, W. K., Pipeline Risk Management Manual, 1996.

Office of Pipeline Safety, OPS, USA, 2020. (https://www.phmsa.dot.gov/data-and-statistics/pipeline/pipeline-incident-20-year-trends,). Acceso 15/04/2020

Anuario Estadístico de Pemex, 2017

Accidentes en ductos de Pemex que ocurrieron en otros sexenios, 24,01,2020 (https://quinto-poder.mx/post_esMexicoWe/accidentes-en-ductos-de-pemex-que-ocurrieron-en-otros-sexenios/) consultado 14 04 2020

4.3. Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

PREMISAS Y CONSIDERACIONES PARA LA SELECCIONAR LA METODOLOGÍA APLICADA.

Con la finalidad de realizar la evaluación de riesgos el sistema de distribución se dividió en los siguientes segmentos:

- Segmento 1. Ducto de Interconexión de 10" PE
- Segmento 2. Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE
- Segmento 3. Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE
- Segmento 4. Ducto J&Y e" AC
- Segmento 5. Patín de Regulación de EMR J&Y Foam

Dicha segmentación se realizó basada en los criterios de la NOM-009-ASEA-2017, numeral 5.2, Tabla 4, en el punto 3, el cual enuncia "Este criterio se emplea cuando se requiere analiza independientemente cada Segmento del Ducto por algún atributo en particular". Dicha segmentación obedece a los criterios de presiones de operación de cada segmento.

Los criterios bajo los cuales se desarrolló el Análisis HazOp, para el **"CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS ATURAL J&Y FOAM"**, se desglosan a continuación:

- Los diagramas de tubería e instrumentación (DTI's) empleados para el desarrollo de la metodología HazOp, fueron los proporcionados por Consumidora Industrial Otay
- Para la estimación de valores de frecuencia y consecuencia se utilizó las tablas establecidas las Guías Técnicas para Realizar Análisis de Riesgo de Proceso, Clave 800-16400-DCO-GT-75, Re5. 2, con fecha del 18/08/2015.

Metodología

Dependiendo de etapas en la que se encuentre el proyecto, se emplean diferentes metodologías y de acuerdo a las necesidades del proyecto se seleccionan las más adecuadas, las cuales están mencionadas en la tabla, 5.1 la cual fue tomada de las Guías Técnicas para Realizar Análisis de Riesgo de Proceso, Clave 800-16400-DCO-GT-75, Re5. 2, con fecha del 18/08/2015.

Tabla 4.05. Metodologías de análisis de riesgo

Etapa	Lista de Verificación	¿Qué Pasa Si?	¿Qué Pasa Si?/ Lista de Verificación	FMEA	HazOp	AAE-ETA	AAF-FTA	AC
Investigación y Desarrollo		X	X					
Diseño Conceptual	X	X	X					
Operación de Planta Piloto	X	X	X	X	X	X	X	X
Ingeniería de Detalle	X	X	X	X	X	X	X	X
Construcción y Arranque	X	X	X					
Operación Rutinaria	X	X	X	X	X	X	X	X
Expansión o Modificación	X	X	X	X	X	X	X	X
Desmantelamiento	X	X	X					

Para la identificación de los riesgos del proyecto se aplicarán las siguientes técnicas:

- HAZOP (Hazardous Operability)

4.3.1. ANÁLISIS DE RIESGO Y OPERABILIDAD HAZOP (HAZARDOUS OPERABILITY ANALYSIS)

La técnica de análisis de peligros y operabilidad "HazOp" se basa en el principio de que varios expertos con diferentes especialidades pueden interactuar de una manera creativa y sistemática para identificar más problemas trabajando juntos que trabajando separados. La técnica de análisis "HazOp" fue originalmente desarrollada por el Dr. Trevor Kletz en la década de 1970 en la compañía Imperial Chemical Industries, para evaluar la operación de sus instalaciones industriales, posteriormente esta técnica fue adaptada de manera colegiada por el American Institute of Chemical Engineers y difundida a partir de 1992 a través de las Guías editadas por el Center for Chemical Process Safety, y es recomendada para identificar los problemas de seguridad y de operabilidad que se pudiesen presentar en una instalación durante su operación normal, arranque y paro, Aiche 1999.

Para desarrollar un estudio de HazOp, se integra un grupo multidisciplinario de especialistas con experiencia y conocimiento en diseño, operación, mantenimiento y seguridad de instalaciones similares a la que se va a estudiar, encabezado por un líder con conocimiento profundo de la técnica. Se requiere que comprendan completamente el proceso y sus interrelaciones, a fin de poder cuestionar correctamente cada una de las secciones del proceso y sus componentes, identificando las desviaciones al propósito original que puedan ocurrir y así, determinar cuáles de esas desviaciones pudiesen dar lugar a riesgos para el personal y las instalaciones durante la operación de las mismas.

El HazOp (Hazard Operability Study) es una técnica cualitativa que permite identificar postulados de accidentes que pudieran ocurrir en la instalación. Para desarrollar un estudio de HazOp, se integra un grupo multidisciplinario de especialistas con experiencia y conocimiento en diseño, operación, mantenimiento y seguridad de instalaciones similares a la que se va a estudiar, encabezado por un líder con conocimiento profundo de la técnica. Se requiere que comprendan completamente el proceso y sus interrelaciones, a fin de poder cuestionar correctamente cada una de las secciones del proceso y sus componentes, identificando las desviaciones al propósito original que puedan ocurrir y

así, determinar cuáles de esas desviaciones pudiesen dar lugar a riesgos para el personal y las instalaciones durante la operación de las mismas.

La metodología consiste en dividir la instalación en subsistemas que tengan una identidad funcional propia y en seleccionar una serie de nodos en cada subsistema donde se analizan las posibles desviaciones de las principales variables que caracterizan el proceso (presión, temperatura, caudal, etc.).

Las desviaciones son establecidas de forma sistemática recurriendo a una lista de palabras guía que califican el tipo de desviación. Ejemplos de palabras guía más utilizadas son las siguientes:

Tabla 4.06. Palabras Guía Más Utilizadas en la Metodología HazOp

PALABRAS GUÍA	
No/ninguna	Negación del intento de diseño
Más	Incremento cuantitativo
Menos	Decremento cuantitativo
Además de	Incremento cualitativo
Parte de	Decremento cualitativo
Inversa	Opuesto lógico del intento
Otro que	Sustitución completa
Si	Existe la condición

Como se mencionó anteriormente, cuando la palabra guía se combinan con las variables de proceso, sugieren desviaciones o problemas potenciales.

1. Para cada desviación identificada se debe incluir la siguiente información:
2. La lista de las posibles causas.
3. La lista de las consecuencias. La respuesta automática del sistema ante la desviación.
4. El tipo de señalización (acústica/visual) que puede permitir la detección de la anomalía.
5. Recomendaciones para evitar las causas o limitar las consecuencias.

La aplicación de esta metodología implica la formación de un equipo multidisciplinario (seguridad, operación, ingeniería, mantenimiento.

Terminología utilizada en el estudio HazOp:

Nodo: Son puntos o secciones donde el proceso cumple con una función específica de diseño. Los nodos normalmente son secciones de tubería, recipientes u otro equipo (la amplitud del nodo depende de la experiencia del equipo de trabajo y de la experticia que se tenga del proceso). La selección de nodos usualmente los define el líder del estudio antes de las reuniones de trabajo.

Parámetro: Es un aspecto del proceso que lo describe físicamente, químicamente o en términos que digan qué está sucediendo.

Intención: La intención define cómo se espera que el sistema opere en el nodo. La intención provee un punto de referencia para desarrollar desviaciones.

Palabra Clave: Esta es una palabra o frase utilizada para calificar o cuantificar la intención y asociada a parámetros para descubrir desviaciones.

Desviación: Es la pérdida de la intención de diseño y es descubierta aplicando sistemáticamente las palabras guía a cada parámetro en cada nodo.

Ejemplos:

No + Flujo = No flujo

Mas + Temperatura = Mayor Temperatura

Causas: Son las razones o situaciones por las cuales las desviaciones pueden ocurrir. Dado que no todas las desviaciones posibles son relevantes, el equipo de trabajo debe identificar aquellas desviaciones que sean significativas. Ejemplos de causas son falla de equipos, error humano, causas externas. Usualmente hay más de una causa por desviación.

Consecuencias: Son los resultados que pueden presentarse en caso de que ocurran las desviaciones (por ejemplo: una liberación de material tóxico). Note que las consecuencias de una desviación frecuentemente difieren para cada causa de la desviación.

Salvaguardas: Son los mecanismos y controles con los que cuenta la instalación para evitar o minimizar las consecuencias de cada desviación.

Recomendaciones: Son las acciones sugeridas por el equipo de trabajo HazOp para prevenir o aminorar las consecuencias establecidas. Nótese que habrá recomendaciones siempre que las salvaguardas sean insuficientes o poco confiables, así como también cuando se requiera mayor información o ejecución de estudios.

Los objetivos básicos del HazOp son:

a) Identificación de Peligros, donde se identifica las características de los materiales de la planta, proceso, equipo, procedimiento, etc., que puedan representar accidentes potenciales.
b) Identificación de Problemas de Operabilidad, donde se identifica los problemas potenciales operativos, los cuales podrían ocasionar que se falle en alcanzar la productividad y metas de diseño.

4.3.2. Jerarquización de Escenarios de Riesgos.

Para la jerarquización de riesgos, se utilizaron los criterios establecidos en las Guías Técnicas para Realizar Análisis de Riesgo de Proceso, Clave 800-16400-DCO-GT-75, Re5. 2, con fecha del 18/08/2015.

La ponderación y/o jerarquización se realizó con el apoyo del grupo multidisciplinario de acuerdo a los siguientes pasos:

Se asignó para cada escenario una ponderación por tipo de consecuencia (daño al personal, daños a la población, a la instalación, impacto ambiental, pérdidas de producción) de acuerdo a la tabla 4.07 **Clasificación por Categorías de Consecuencias.**

Los objetivos de la revisión de riesgos de las instalaciones son:

- Identificar, seleccionar, evaluar y clasificar los riesgos más importantes con el potencial de ocasionar daños al personal y/o a la población, el medio ambiente, el producto manejado y la instalación.
- Desarrollar recomendaciones para reducir los riesgos.
- Identificar los procesos y las áreas más importantes que requieren de una evaluación más detallada para determinar las medidas más efectivas destinadas a reducir el riesgo.

En la tabla 4.07 de categorías de consecuencias, se consideran cinco tipos de consecuencias: daños al personal, efectos en la población, impacto ambiental, pérdida de producción y daños a la instalación.

El grupo multidisciplinario es imprescindible a la hora de asignar categorías de consecuencia, ya que poseen el conocimiento del proceso y la experiencia necesaria; por ejemplo, el personal puede proporcionar información valiosa sobre las variables principales acerca de (1) los efectos en la vida y la salud del personal, (2) el impacto ambiental y (3) la evaluación económica, como pueden ser los costos de reparación o reemplazo de equipos, el tiempo muerto que se necesita para restaurar los sistemas después de paros, el tiempo de paralización necesario para volver a arrancar unidades de proceso y los costos asociados con interrupciones en la producción.

Tabla 4.07. Clasificación por Categorías de Consecuencias.

CATEGORÍA	DAÑOS AL PERSONAL	EFECTO EN LA POBLACIÓN	IMPACTO AMBIENTAL	PÉRDIDA O DIFERIMIENTO DE PRODUCCIÓN [MILLONES DE USD]	DAÑOS A LA INSTALACIÓN [MILLONES DE USD]
6 (Catastrófico)	Lesiones o daños físicos que pueden generar más de 10 fatalidades	Lesiones o daños físicos que pueden generar más de 30 fatalidades	Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones mayores a 1 semana.	>500´000,000	>500´000,000
5 (Mayor)	Lesiones o daños físicos que pueden generar de 2 a 10 fatalidades	Lesiones o daños físicos que pueden generar de 6 a 30 fatalidades	Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones de un día hasta 1 semana.	>50´000,000 a 500´000,000	>50´000,000 a 500´000,000
4 (Grave)	Lesiones o daños físicos con atención medica que puedan generar incapacidad permanente o una fatalidad	Lesiones o daños físicos mayores que generan de una a 5 fatalidades. Evento que requiere de hospitalización.	Se presentan fugas y/o derrames con efecto fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones en hasta 24 horas.	>5´000,000 a 50´000,000	>5´000,000 a 50´000,000
3 (Moderado)	Lesiones o daños físicos que requieren atención medica que puedan generar una incapacidad.	Ruido, olores e impacto visual que se detectan fuera de los límites de la instalación y/o derecho de vía se requieren acciones de evaluación y existe la posibilidad de lesiones o daños físicos.	Se presentan fugas y/o derrames evidentes al interior de las instalaciones. El control implica acciones que lleven hasta 1 hora.	>500,000 a 5´000,000	>500,000 a 5´000,000
2 (Menor)	Lesiones o daños físicos que requieren primeros auxilios y/o atención médica.	Ruido, olores e impacto visual que se pueden detectar fuera de los límites de la instalación y/o derecho de vía con posibilidades de evacuación	Fugas, y/o derrames solamente perceptibles al interior de la instalación, el control es inmediato.	>50,000 a 500,000	>50,000 a 500,000
1 (Despreciable)	No se esperan lesiones o daños físicos	No se esperan impactos lesiones o daños físicos.	No se esperan fugas, derrames y/o emisiones por arriba de los límites establecidos	>50,000	>50,000

Tabla 4.08. Clasificación por Categorías de Frecuencias.

CATEGORÍA DE FRECUENCIA	TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA FRECUENCIA DE OCURRENCIA
F6	Muy frecuente	Puede Ocurrir una o más veces por año.
F5	Frecuente	Puede Ocurrir una o más veces en un periodo mayor a 1 años y hasta 5 años.
F4	Poco Frecuente	Puede Ocurrir una o más veces en un periodo mayor a 5 años y hasta 10 años.
F3	Raro	Puede Ocurrir una o más veces en un periodo mayor a 10 años.
F2	Muy raro	Puede ocurrir solamente una vez en la vida útil de la instalación.
F1	Extremadamente raro	Es posible que ocurra, pero a la fecha no existe ningún registro.

Referencia: Guías Técnicas para Realizar Análisis de Riesgo de Proceso, Clave 800-16400-DCO-GT-75, Re5. 2, con fecha del 18/08/2015

Una vez realizada la ponderación de los escenarios, se determina el nivel de riesgo mediante la categoría de frecuencia por las categorías de consecuencia:

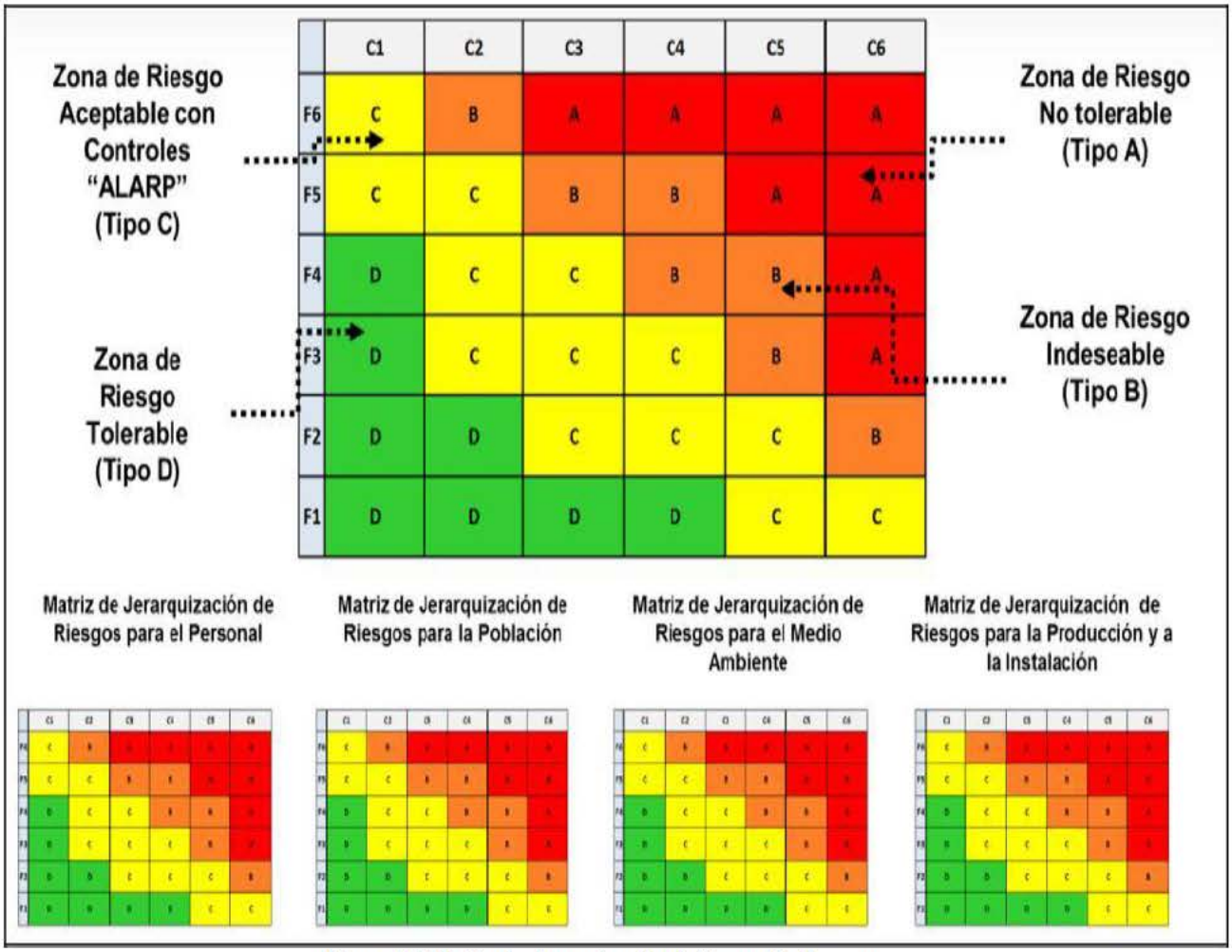


Figura 4.01 Matriz de Jerarquización de Riesgo de Proceso

Los índices de riesgo que contiene la matriz, se indica en la siguiente tabla:

Tabla 4.09. Clasificación por Categorías de Frecuencias - Índices de Riesgo

ÍNDICE DE RIESGO	JERARQUIZACIÓN / ACEPTACIÓN	DESCRIPCIÓN
A	**Riesgo No Tolerable (Tipo A)**	El riesgo requiere se implementen acciones inmediatas temporales y permanentes. Un riesgo Tipo "A" representa una situación de riesgo no tolerable y deben establecerse Controles Temporales Inmediatos si se requiere continuar operando. Se debe realizar una administración de riesgos temporales y permanentes por medio de controles de ingeniería y/o factores humanos hasta reducirlo a Tipo "C".
B	**Región Indeseable (Tipo B)**	El riesgo requiere se implementen acciones inmediatas permanentes. Un riesgo Tipo "B" representa una situación de riesgo Indeseable y deben establecerse Controles Permanentes Inmediatos. Se debe realizar una administración de riesgos permanente por medio de controles de ingeniería y/o factores humanos permanentes hasta reducirlo a Tipo "C" y en el mejor de los casos, hasta riesgo Tipo "D".
C	**Riesgo Aceptable con Controles (Tipo C)**	El Riesgo es significativo, pero se pueden gestionar con controles administrativos. Un Riesgo Tipo "C" representa una situación de riesgo Aceptable siempre y cuando se establezcan Controles Permanentes. Las acciones correctivas y preventivas permanentes que se definan para atender estos hallazgos deben darse en un plazo no mayor a 180 días.
D	**Riesgo Tolerable (Tipo D)**	El riesgo no requiere de acciones correctivas y preventivas adicionales, es de bajo impacto. Un riesgo tipo "D" representa una situación de riesgo tolerable. Se debe continuar con los programas de trabajo para mantener la integridad de las capas de protección.

El presente informe es elaborado por la empresa **Gobel Consultora Ambiental y Mantenimiento Industrial, S.A.S. de C.V.** con base a la información proporcionada del sistema de distribución **"CONSTRUCCIÓN DEL GASODUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM". CONSTRUCCIÓN DEL GASODUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM"."** así como de la información derivada de las sesiones HazOp, llevadas a cabo por el grupo multidisciplinario de trabajo para identificar y evaluar los posibles riesgos del proceso.

El presente reporte HazOp se enfoca únicamente a los resultados obtenidos durante el desarrollo de la metodología de identificación de riesgos HazOp, con la participación del grupo multidisciplinario, así como la evaluación cualitativa de frecuencia y consecuencia, **sin considerar la estimación cuantitativa a través de un Análisis Frecuencial o un software matemático de simulación.**

Para el análisis se consideraron los siguientes nodos:

En la tabla 4.10 se muestran los nodos del sistema con sus condiciones de diseño:

Tabla 4.10. Nodos del sistema con sus condiciones de diseño:

NODO	CONDICIONES DE DISEÑO/PARÁMETROS	I.D. EQUIPOS	INTENCIONES DE DISEÑO
1. Ducto de Interconexión de 10" PE	Especificación: PE4710 SDR-11 Capacidad de diseño= 72,407.04 m^3/día Consumo: 44,528.51 m^3/h Diámetro: 10 pulgadas Espesor : 0.602" Longitud: 0+08.81 Km P_{op}: 90 psig $P_{diseño}$: 100 psig		
2. Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE	Especificación: API 5L X42 Capacidad de diseño= 30,431.40 m^3/h Consumo: 24,890.62 m^3/h Diámetro: 10 pulgadas Espesor : 0.977" Longitud: 0+478.82 Km P_{op}: 90 psig $P_{diseño}$: 100 psig	NA	Distribuir gas natural
3. Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE	Especificación: PE4710 SDR-11 Capacidad de diseño= 72,407.04 m^3/día Consumo: 44,528.51 m^3/h Diámetro: 6 pulgadas Espesor : 0.602" Longitud: 0+302.67 Km P_{op}: 90 psig $P_{diseño}$: 100 psig	NA	Distribuir gas natural
4. Ducto J&Y 3" AC	Especificación: ASTM A 53 B Capacidad de diseño= 36334.88 m^3/día Consumo: 8,492.38 m^3/h Diámetro: 3 pulgadas Espesor : 0.188" Longitud: 0+004 Km P_{op}: 90 psig $P_{diseño}$: 100 psig	NA	Distribuir gas natural
5. Patín de Regulación de EMR J&Y Foam	Capacidad de diseño= 36334.88 m^3/día Consumo: 8,492.38 m^3/h Diámetro: 4 pulgadas Psal: 30 psig FS-01 FILTRO DE GAS SECO MODELO "Y" No. 782 3" FE-2 MEDIDOR ROTATORIO Roots 11M175 150# ANSI RF PCV-01/02 REGULADOR DE PRESION MOD.= 2"X1 EZR ANSI 150 Trim: 100% Piloto: PRX-120 Resorte 23-44 Presión de salida: 206.85 Kpa (30psig)	**FS-01** **FE -2** **PCV 1/2**	Eliminar partículas sólidas y líquidas para cumplir con los parámetros de calidad del gas natural Acondicionamiento de gas natural según los requerimientos de J&Y Foam Envío y cuantificación del gas natural suministrado a J&Y Foam

NODO	CONDICIONES DE DISEÑO/PARÁMETROS	I.D. EQUIPOS	INTENCIONES DE DISEÑO
	PSV-01 VALVULA DE SEGURIDAD P ajuste= 276 KPa (40PSIG) ϕ de entrada=3" ORIFICIO = "K" ϕ de salida= 4" ANSI 150	**PSV-01**	

Ya que se definieron los nodos del sistema se continúa con el desarrollo de la metodología HazOp como se muestran en las tablas siguientes:

En las siguientes tablas se presenta el desarrollo de la metodología HazOp:

Tabla 4.11. HazOp

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
NODO 1 Ducto de Interconexión										
Más	2/3/2021	7.1.- Mayor temperatura	7.1.1.- Incendio o explosión por incendio cerca de ducto	7.1.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	7.1.1.1.1.- Vigilancia de la franja de afectación	7.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I17) Aplicar procedimiento	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	7.2.- Menor temperatura	7.2.1.- Temperatura menor a la temperatura mínima de operación	7.2.1.1.- Falla de suministro de gas natural	2	2	D	7.2.1.1.1.- Procedimientos operativos	7.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I17) Aplicar procedimiento	Ing. Operador del Sistema
Más	2/3/2021	7.3.- Mayor presión (mayor a 100 psi)	7.3.1.-Mayor aportación de gas natural	7.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	3	2	C	7.3.1.1.1.- Procedimientos operativo. Válvula de corte	7.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG O&M 04 I05	Ing. Gerente de operaciones
Más	2/3/2021	7.3.- Mayor presión (mayor a 100 psi)	7.3.1.-Mayor aportación de gas natural	7.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	3	2	C		7.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG O&M I16	Ing. Operador del Sistema
Más	2/3/2021	7.3.- Mayor presión (mayor a 100 psi)	7.3.1.-Mayor aportación de gas natural	7.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	3	2	C		7.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30 . Sistema de telecomunicaciones	Ing. Gerente de operaciones
Menos	2/3/2021	7.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	7.4.1.- Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la alimentación	7.4.1.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	7.4.1.1.1.- Procedimientos operativos, válvula de corte	7.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	7.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	7.4.2.- Fuga de gas en el ducto de alimentación	7.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	7.4.2.1.1.- Procedimientos operativos, válvula de corte	7.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	7.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	7.4.2.- Fuga de gas en el ducto de alimentación	7.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	7.4.2.1.2.- Procedimientos operativos, válvula de corte	7.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	7.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	7.4.2.- Fuga de gas en el ducto de alimentación	7.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	7.4.2.1.3.- Programa de inspecciones preventivas	7.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Ing. Operador del Sistema

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
Menos	2/3/2021	7.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	7.4.3.- Cierre de válvula de interconexión	7.4.3.1.- Falta de suministro de gas natural	2	2	D	7.4.3.1.1.- Vigilancia de la franja de afectación. Acceso restringido a interconexión	7.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	7.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	7.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes	7.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	7.4.4.1.1.- Vigilancia de la franja de afectación.	7.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	7.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	7.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes	7.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		7.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG O&M 05)	Ing. Gerente de operaciones
Menos	2/3/2021	7.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	7.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes	7.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		7.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30 Sistema de Telecomunicaciones	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	7.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	7.4.5.- Fuga falla en la selección de materiales	7.4.5.1.- Posible riesgo de incendio y/o explosión	3	2	C	7.4.5.1.1.- Procedimiento de calidad y diseño y adquisición de materiales	7.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	Ing. Calidad y Medio ambiente
Más	2/3/2021	7.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	7.5.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	7.5.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	7.5.1.1.1.- Procesos constructivos adecuados (aplicación de recubrimiento), protección catódica	7.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	Ing. Gerente de operaciones
Más	2/3/2021	7.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	7.5.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	7.5.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		7.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG O&M 06	Ing. Gerente de operaciones
Más	2/3/2021	7.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	7.5.2.- Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto	7.5.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	7.5.2.1.1.- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	7.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Ing. Gerente de operaciones
Más	2/3/2021	7.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	7.5.2.- Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto	7.5.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		7.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Ing. Operador del Sistema
Más	2/3/2021	7.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	7.5.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	7.5.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	7.5.3.1.1.- Programa de Monitoreo y control de movimientos de tierras	7.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	Ing. Operador del Sistema
Más	2/3/2021	7.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	7.5.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	7.5.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		7.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Ing. Operador del Sistema

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
Más	2/3/2021	7.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	7.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	7.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	7.5.4.1.1.- Procesos constructivos adecuados (aplicación de soldadura)	7.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	Ing. Calidad y Medio ambiente
Más	2/3/2021	7.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	7.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	7.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		7.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG O&M I 32 Procedimiento de soldadura	Ing. Gerente de operaciones
Más	2/3/2021	7.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	7.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	7.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		7.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Ing. Operador del Sistema
Otro que	2/3/2021	7.6.- Material incorrecto	7.6.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	7.6.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	7.6.1.1.1.- Control de calidad del transportista	7.6.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	Ing. Operador del Sistema
Otro que	2/3/2021	7.6.- Material incorrecto	7.6.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	7.6.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	7.6.1.1.2.- Línea secundaria	7.6.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	Ing. Operador del Sistema
Otro que	2/3/2021	7.6.- Material incorrecto	7.6.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	7.6.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	7.6.1.1.3.- Mantenimiento e inspección preventiva	7.6.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	Ing. Gerente de operaciones
No	2/3/2021	7.7.- No se realizó mantenimiento	7.7.1.- Programa de mantenimiento inexistente	7.7.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	7.7.1.1.1.- Válvula de cierre automático	7.7.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Ing. Gerente de operaciones
No	2/3/2021	7.7.- No se realizó mantenimiento	7.7.1.- Programa de mantenimiento inexistente	7.7.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	7.7.1.1.2.- Válvula de seguridad de alivio	7.7.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Ing. Gerente de operaciones
Menos	2/3/2021	7.8.- Se realizó menos mantenimiento que el programado	7.8.1.- Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado	7.8.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	7.8.1.1.1.- Válvula de cierre automático	7.8.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Ing. Gerente de operaciones
Menos	2/3/2021	7.8.- Se realizó menos mantenimiento que el programado	7.8.1.- Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado	7.8.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	7.8.1.1.2.- Válvula de seguridad de alivio	7.8.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Ing. Gerente de operaciones
Mas	2/3/2021	7.9.- Más flujo	7.9.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	7.9.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	7.9.1.1.1.- Sistema de Regulación	7.9.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG O&M 04 I05	Ing. Operador del Sistema

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
Mas	2/3/2021	7.9.- Más flujo	7.9.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	7.9.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C		7.9.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Ing. Operador del Sistema
Mas	2/3/2021	7.9.- Más flujo	7.9.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	7.9.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C		7.9.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG O&Mi16	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	7.10.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	7.10.1.- Menor aportación de gas natural	7.10.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	7.10.1.1.1.- SHV	7.10.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG O&M I05	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	7.10.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	7.10.1.- Menor aportación de gas natural	7.10.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	7.10.1.1.2.- Procedimientos Operativos	7.10.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG O&Mi16	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	7.10.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	7.10.1.- Menor aportación de gas natural	7.10.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	7.10.1.1.3.- SCADA	7.10.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Ing. Operador del Sistema
Nodo 2 Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE										
Más	2/3/2021	8.1.- Mayor temperatura	8.1.1.- Incendio o explosión por incendio cerca de ducto	8.1.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	8.1.1.1.1.- Vigilancia de la franja de afectación	8.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I17) Aplicar procedimiento	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	8.2.- Menor temperatura	8.2.1.- Temperatura menor a la temperatura mínima de operación	8.2.1.1.- Falla de suministro de gas natural	2	2	D	8.2.1.1.1.- Procedimientos operativos	8.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I17) Aplicar procedimiento	Ing. Operador del Sistema
Más	2/3/2021	8.3.- Mayor presión (mayor a 100 psi)	8.3.1.-Mayor aportación de gas natural	8.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	3	2	C	8.3.1.1.1.- Procedimientos operativo. Válvula de corte	8.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG O&M 04 I05	Ing. Gerente de operaciones
Más	2/3/2021	8.3.- Mayor presión (mayor a 100 psi)	8.3.1.-Mayor aportación de gas natural	8.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	3	2	C		8.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG O&M I16	Ing. Operador del Sistema
Más	2/3/2021	8.3.- Mayor presión (mayor a 100 psi)	8.3.1.-Mayor aportación de gas natural	8.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	3	2	C		8.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30 . Sistema de telecomunicaciones	Ing. Gerente de operaciones

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
Menos	2/3/2021	8.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	8.4.1.- Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la alimentación	8.4.1.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	8.4.1.1.1.- Procedimientos operativos, válvula de corte	8.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	8.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	8.4.2.- Fuga de gas en el ducto de alimentación	8.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	8.4.2.1.1.- Procedimientos operativos, válvula de corte	8.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	8.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	8.4.2.- Fuga de gas en el ducto de alimentación	8.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	8.4.2.1.2.- Procedimientos operativos, válvula de corte	8.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	8.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	8.4.2.- Fuga de gas en el ducto de alimentación	8.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	8.4.2.1.3.- Programa de inspecciones preventivas	8.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	8.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	8.4.3.- Cierre de válvula de interconexión	8.4.3.1.- Falta de suministro de gas natural	2	2	D	8.4.3.1.1.- Vigilancia de la franja de afectación. Acceso restringido a interconexión	8.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	8.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	8.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes	8.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	8.4.4.1.1.- Vigilancia de la franja de afectación.	8.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	8.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	8.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes	8.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		8.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG O&M 05)	Ing. Gerente de operaciones
Menos	2/3/2021	8.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	8.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes	8.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		8.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30 Sistema de Telecomunicaciones	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	8.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	8.4.5.- Fuga falla en la selección de materiales	8.4.5.1.- Posible riesgo de incendio y/o explosión	3	2	C	8.4.5.1.1.- Procedimiento de calidad y diseño y adquisición de materiales	8.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	Ing. Calidad y Medio ambiente
Más	2/3/2021	8.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	8.5.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	8.5.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	8.5.1.1.1.- Procesos constructivos adecuados (aplicación de recubrimiento), protección catódica	8.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	Ing. Gerente de operaciones
Más	2/3/2021	8.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	8.5.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	8.5.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		8.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG O&M 06	Ing. Gerente de operaciones

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
Más	2/3/2021	8.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	8.5.2.- Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto	8.5.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	8.5.2.1.1.- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	8.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Ing. Gerente de operaciones
Más	2/3/2021	8.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	8.5.2.- Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto	8.5.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		8.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Ing. Operador del Sistema
Más	2/3/2021	8.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	8.5.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	8.5.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	8.5.3.1.1.- Programa de Monitoreo y control de movimientos de tierras	8.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	Ing. Operador del Sistema
Más	2/3/2021	8.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	8.5.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	8.5.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		8.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Ing. Operador del Sistema
Más	2/3/2021	8.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	8.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	8.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	8.5.4.1.1.- Procesos constructivos adecuados (aplicación de soldadura)	8.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	Ing. Calidad y Medio ambiente
Más	2/3/2021	8.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	8.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	8.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		8.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG O&M I 32 Procedimiento de soldadura	Ing. Gerente de operaciones
Más	2/3/2021	8.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	8.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	8.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		8.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Ing. Operador del Sistema
Otro que	2/3/2021	8.6.- Material incorrecto	8.6.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	8.6.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	8.6.1.1.1.- Control de calidad del transportista	8.6.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	Ing. Operador del Sistema
Otro que	2/3/2021	8.6.- Material incorrecto	8.6.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	8.6.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	8.6.1.1.2.- Línea secundaria	8.6.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	Ing. Operador del Sistema
Otro que	2/3/2021	8.6.- Material incorrecto	8.6.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	8.6.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	8.6.1.1.3.- Mantenimiento e inspección preventiva	8.6.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	Ing. Gerente de operaciones
No	2/3/2021	8.7.- No se realizó mantenimiento	8.7.1.- Programa de mantenimiento inexistente	8.7.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	8.7.1.1.1.- Válvula de cierre automático	8.7.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Ing. Gerente de operaciones

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
No	2/3/2021	8.7.- No se realizó mantenimiento	8.7.1.- Programa de mantenimiento inexistente	8.7.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	8.7.1.1.2.- Válvula de seguridad de alivio	8.7.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Ing. Gerente de operaciones
Menos	2/3/2021	8.8.- Se realizó menos mantenimiento que el programado	8.8.1.- Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado	8.8.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	8.8.1.1.1.- Válvula de cierre automático	8.8.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Ing. Gerente de operaciones
Menos	2/3/2021	8.8.- Se realizó menos mantenimiento que el programado	8.8.1.- Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado	8.8.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	8.8.1.1.2.- Válvula de seguridad de alivio	8.8.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Ing. Gerente de operaciones
Mas	2/3/2021	8.9.- Más flujo	8.9.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	8.9.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	8.9.1.1.1.- Sistema de Regulación	8.9.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG O&M 04 I05	Ing. Operador del Sistema
Mas	2/3/2021	8.9.- Más flujo	8.9.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	8.9.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C		8.9.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Ing. Operador del Sistema
Mas	2/3/2021	8.9.- Más flujo	8.9.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	8.9.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C		8.9.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG O&Mi16	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	8.10.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	8.10.1.- Menor aportación de gas natural	8.10.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	8.10.1.1.1.- SHV	8.10.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG O&M I05	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	8.10.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	8.10.1.- Menor aportación de gas natural	8.10.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	8.10.1.1.2.- Procedimientos Operativos	8.10.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG O&Mi16	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	8.10.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	8.10.1.- Menor aportación de gas natural	8.10.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	8.10.1.1.3.- SCADA	8.10.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Ing. Operador del Sistema
Nodo 9 Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE										
Más	2/3/2021	9.1.- Mayor temperatura	9.1.1.- Incendio o explosión por incendio cerca de ducto	9.1.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	9.1.1.1.1.- Vigilancia de la franja de afectación	9.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I17) Aplicar procedimiento	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	9.2.- Menor temperatura	9.2.1.- Temperatura menor a la temperatura mínima de operación	9.2.1.1.- Falla de suministro de gas natural	2	2	D	9.2.1.1.1.- Procedimientos operativos	9.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja	Ing. Operador del Sistema

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
									de afectación (PSIG O&M I17) Aplicar procedimiento	
Más	2/3/2021	9.3.- Mayor presión (mayor a 100 psi)	9.3.1.-Mayor aportación de gas natural	9.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	3	2	C	9.3.1.1.1.- Procedimientos operativo. Válvula de corte	9.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG O&M 04 I05	Ing. Gerente de operaciones
Más	2/3/2021	9.3.- Mayor presión (mayor a 100 psi)	9.3.1.-Mayor aportación de gas natural	9.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	3	2	C		9.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG O&M I16	Ing. Operador del Sistema
Más	2/3/2021	9.3.- Mayor presión (mayor a 100 psi)	9.3.1.-Mayor aportación de gas natural	9.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	3	2	C		9.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30 . Sistema de telecomunicaciones	Ing. Gerente de operaciones
Menos	2/3/2021	9.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	9.4.1.- Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la alimentación	9.4.1.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	9.4.1.1.1.- Procedimientos operativos, válvula de corte	9.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	9.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	9.4.2.- Fuga de gas en el ducto de alimentación	9.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	9.4.2.1.1.- Procedimientos operativos, válvula de corte	9.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	9.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	9.4.2.- Fuga de gas en el ducto de alimentación	9.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	9.4.2.1.2.- Procedimientos operativos, válvula de corte	9.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	9.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	9.4.2.- Fuga de gas en el ducto de alimentación	9.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	9.4.2.1.3.- Programa de inspecciones preventivas	9.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	9.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	9.4.3.- Cierre de válvula de interconexión	9.4.3.1.- Falta de suministro de gas natural	2	2	D	9.4.3.1.1.- Vigilancia de la franja de afectación. Acceso restringido a interconexión	9.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	9.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	9.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes	9.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	9.4.4.1.1.- Vigilancia de la franja de afectación.	9.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	9.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	9.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes	9.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		9.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG O&M 05)	Ing. Gerente de operaciones
Menos	2/3/2021	9.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	9.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes	9.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		9.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30 Sistema de Telecomunicaciones	Ing. Operador del Sistema

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
Menos	2/3/2021	9.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	9.4.5.- Fuga falla en la selección de materiales	9.4.5.1.- Posible riesgo de incendio y/o explosión	3	2	C	9.4.5.1.1.- Procedimiento de calidad y diseño y adquisición de materiales	9.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	Ing. Calidad y Medio ambiente
Más	2/3/2021	9.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	9.5.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	9.5.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	9.5.1.1.1.- Procesos constructivos adecuados (aplicación de recubrimiento), protección catódica	9.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	Ing. Gerente de operaciones
Más	2/3/2021	9.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	9.5.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	9.5.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		9.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG O&M 06	Ing. Gerente de operaciones
Más	2/3/2021	9.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	9.5.2.- Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto	9.5.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	9.5.2.1.1.- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	9.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Ing. Gerente de operaciones
Más	2/3/2021	9.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	9.5.2.- Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto	9.5.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		9.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Ing. Operador del Sistema
Más	2/3/2021	9.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	9.5.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	9.5.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	9.5.3.1.1.- Programa de Monitoreo y control de movimientos de tierras	9.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	Ing. Operador del Sistema
Más	2/3/2021	9.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	9.5.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	9.5.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		9.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Ing. Operador del Sistema
Más	2/3/2021	9.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	9.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	9.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	9.5.4.1.1.- Procesos constructivos adecuados (aplicación de soldadura)	9.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	Ing. Calidad y Medio ambiente
Más	2/3/2021	9.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	9.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	9.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		9.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG O&M I 32 Procedimiento de soldadura	Ing. Gerente de operaciones
Más	2/3/2021	9.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	9.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	9.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		9.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Ing. Operador del Sistema

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
Otro que	2/3/2021	9.6.- Material incorrecto	9.6.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	9.6.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	9.6.1.1.1.- Control de calidad del transportista	9.6.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	Ing. Operador del Sistema
Otro que	2/3/2021	9.6.- Material incorrecto	9.6.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	9.6.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	9.6.1.1.2.- Línea secundaria	9.6.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	Ing. Operador del Sistema
Otro que	2/3/2021	9.6.- Material incorrecto	9.6.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	9.6.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	9.6.1.1.3.- Mantenimiento e inspección preventiva	9.6.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	Ing. Gerente de operaciones
No	2/3/2021	9.7.- No se realizó mantenimiento	9.7.1.- Programa de mantenimiento inexistente	9.7.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	9.7.1.1.1.- Válvula de cierre automático	9.7.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Ing. Gerente de operaciones
No	2/3/2021	9.7.- No se realizó mantenimiento	9.7.1.- Programa de mantenimiento inexistente	9.7.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	9.7.1.1.2.- Válvula de seguridad de alivio	9.7.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Ing. Gerente de operaciones
Menos	2/3/2021	9.8.- Se realizó menos mantenimiento que el programado	9.8.1.- Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado	9.8.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	9.8.1.1.1.- Válvula de cierre automático	9.8.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Ing. Gerente de operaciones
Menos	2/3/2021	9.8.- Se realizó menos mantenimiento que el programado	9.8.1.- Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado	9.8.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	9.8.1.1.2.- Válvula de seguridad de alivio	9.8.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Ing. Gerente de operaciones
Mas	2/3/2021	9.9.- Más flujo	9.9.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	9.9.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	9.9.1.1.1.- Sistema de Regulación	9.9.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG O&M 04 I05	Ing. Operador del Sistema
Mas	2/3/2021	9.9.- Más flujo	9.9.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	9.9.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C		9.9.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Ing. Operador del Sistema
Mas	2/3/2021	9.9.- Más flujo	9.9.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	9.9.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C		9.9.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG O&Mi16	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	9.10.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	9.10.1.- Menor aportación de gas natural	9.10.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	9.10.1.1.1.- SHV	9.10.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG O&M I05	Ing. Operador del Sistema
Menos	2/3/2021	9.10.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	9.10.1.- Menor aportación de gas natural	9.10.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	9.10.1.1.2.- Procedimientos Operativos	9.10.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG O&Mi16	Ing. Operador del Sistema

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
Menos	2/3/2021	9.10.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	9.10.1.- Menor aportación de gas natural	9.10.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	9.10.1.1.3.- SCADA	9.10.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Ing. Operador del Sistema
Nodo 3. Ducto J&Y 3" AC										
Más	09/4/2021	10.1.- Mayor temperatura	10.1.1.- Incendio o explosión por incendio cerca de ducto	10.1.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	10.1.1.1.1.- Vigilancia de la franja de afectación	10.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I110) Aplicar procedimiento	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	10.2.- Menor temperatura	10.2.1.- Temperatura menor a la temperatura mínima de operación	10.2.1.1.- Falla de suministro de gas natural	2	2	D	10.2.1.1.1.- Procedimientos operativos	10.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I110) Aplicar procedimiento	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	10.2.- Menor temperatura	10.2.1.- Temperatura menor a la temperatura mínima de operación	10.2.1.1.- Falla de suministro de gas natural	2	2	D	10.2.1.1.2.- Monitoreo de condiciones de operación	10.2.1.1.2.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30 . Sistema de telecomunicaciones	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	10.3.- Mayor presión (mayor a la presión de diseño - 1040 psi)	10.3.1.- Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión	10.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en ducto	3	2	C	10.3.1.1.1.- Procedimientos operativo. Válvula de corte	10.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG O&M 04 I010	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	10.3.- Mayor presión (mayor a la presión de diseño - 1040 psi)	10.3.1.- Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión	10.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en ducto	3	2	C		10.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG O&M I16	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	10.3.- Mayor presión (mayor a la presión de diseño - 1040 psi)	10.3.1.- Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión	10.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en ducto	3	2	C		10.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30 . Sistema de telecomunicaciones	Ing. Gerente de operaciones
Menos	09/4/2021	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.1.- Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la VS del inicio del ducto	10.4.1.1.- Falta de suministro de gas natural	2	2	D	10.4.1.1.1.- Procedimientos operativos, válvula de corte	10.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I010	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.2.- Fuga de gas anterior al inicio del ducto	10.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	2	2	D	10.4.2.1.1.- Procedimientos operativos, válvula de corte en EMR de interconexión, VS al inicio del ducto	10.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.2.- Fuga de gas anterior al inicio del ducto	10.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	2	2	D	10.4.2.1.2.- Procedimientos operativos, válvula de corte	10.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 010)	Ing. Operador del Sistema

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
Menos	09/4/2021	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.2.- Fuga de gas anterior al inicio del ducto	10.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	2	2	D	10.4.2.1.3.- Programa de inspecciones preventivas	10.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I110	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.3.- Cierre de válvula de seccionamiento al inicio del ducto	10.4.3.1.- Falta de suministro de gas natural	2	2	D	10.4.3.1.1.- Vigilancia de la franja de afectación. Acceso restringido a válvulas	10.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I110	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo)	10.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	3	C	10.4.4.1.1.- Vigilancia de la franja de afectación.	10.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I110	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo)	10.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	3	C		10.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG O&M 010)	Ing. Gerente de operaciones
Menos	09/4/2021	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo)	10.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	3	C		10.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30 Sistema de Telecomunicaciones	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo)	10.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	3	C	10.4.4.1.2.- Procedimientos de atención a emergencias	10.4.4.1.4.- Mantener actualizado el protocolo de respuesta a emergencias, así como los equipos de extinción de incendio	Ing. Calidad y Medio ambiente
Menos	09/4/2021	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo)	10.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	3	C	10.4.4.1.3.- Capacitación de atención a emergencias	10.4.4.1.10.- Brindar capacitación anual de respuesta a emergencia a personal operativo	Ing. Calidad y Medio ambiente
Menos	09/4/2021	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.10.- Fuga falla en la selección de materiales	10.4.10.1.- Posible riesgo de incendio y/o explosión	3	2	C	10.4.10.1.1.- Procedimiento de calidad y diseño y adquisición de materiales	10.4.10.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	Ing. Calidad y Medio ambiente
Menos	09/4/2021	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.10.- Fuga falla en la selección de materiales	10.4.10.1.- Posible riesgo de incendio y/o explosión	3	2	C	10.4.10.1.2.- Procedimientos de atención a emergencias	10.4.10.1.2.- Mantener actualizado el protocolo de respuesta a emergencias, así como los equipos de extinción de incendio	Ing. Calidad y Medio ambiente
Menos	09/4/2021	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.10.- Fuga falla en la selección de materiales	10.4.10.1.- Posible riesgo de incendio y/o explosión	3	2	C	10.4.10.1.3.- Capacitación en atención a emergencias	10.4.10.1.3.- Brindar capacitación anual de respuesta a emergencia a personal operativo	Ing. Calidad y Medio ambiente
Más	09/4/2021	10.10.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	10.10.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	10.10.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	10.10.1.1.1.- Procesos constructivos adecuados (aplicación de recubrimiento), protección catódica	10.10.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	Ing. Gerente de operaciones

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
Más	09/4/2021	10.10.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	10.10.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	10.10.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		10.10.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG O&M 06	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	10.10.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	10.10.2.- Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto	10.10.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	10.10.2.1.1.- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	10.10.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	10.10.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	10.10.2.- Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto	10.10.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		10.10.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	10.10.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	10.10.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	10.10.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	10.10.3.1.1.- Programa de Monitoreo y control de movimientos de tierras	10.10.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	10.10.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	10.10.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	10.10.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		10.10.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	10.10.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	10.10.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	10.10.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	10.10.4.1.1.- Procesos constructivos adecuados (aplicación de soldadura)	10.10.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	Ing. Calidad y Medio ambiente
Más	09/4/2021	10.10.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	10.10.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	10.10.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		10.10.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG O&M I 32 Procedimiento de soldadura	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	10.10.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	10.10.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	10.10.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		10.10.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	10.6.- Si, erosión, agrietamiento corrosión por sulfuros (SSC)	10.6.1.- Fallo en la selección de materiales fuera de especificación, metal susceptible a SSC	10.6.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	10.6.1.1.1.- Procesos adquisición de materiales adecuados	10.6.1.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	Ing. Calidad y Medio ambiente
Más	09/4/2021	10.6.- Si, erosión, agrietamiento corrosión por sulfuros (SSC)	10.6.1.- Fallo en la selección de materiales fuera de especificación, metal susceptible a SSC	10.6.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		10.6.1.1.2.- En caso de una reparación mayor al ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG O&M O6)	Ing. Gerente de operaciones

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
Más	09/4/2021	10.6.- Si, erosión, agrietamiento corrosión por sulfuros (SSC)	10.6.2.- Exposición prolongada a sulfuros	10.6.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	10.6.2.1.1.- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	10.6.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	10.6.- Si, erosión, agrietamiento corrosión por sulfuros (SSC)	10.6.3.- Falla en protección catódica	10.6.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	1	D	10.6.3.1.1.- Programa de inspecciones preventivas de protección catódica	10.6.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de a instrucción PSIG O&M I33 Toma de lectura (protección catódica)	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	10.10.- Si agrietamiento inducido por hidrógeno	10.10.1.- HIC perdida de ductibilidad	10.10.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	10.10.1.1.1.- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	10.10.1.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	10.10.- Si agrietamiento inducido por hidrógeno	10.10.2.- HIC incremento de falla de fisura por fatiga	10.10.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	10.10.2.1.1.- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	10.10.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	10.10.- Si agrietamiento inducido por hidrógeno	10.10.3.- Falla en protección catódica	10.10.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	1	D	10.10.3.1.1.- Programa de inspecciones preventivas de protección catódica	10.10.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG O&M I33 Toma de lectura (protección catódica)	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	10.8.- Si, corrosión bacteriana	10.8.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	10.8.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	10.8.1.1.1.- Procesos constructivos adecuados (aplicación de recubrimientos)	10.8.1.1.1.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	10.8.- Si, corrosión bacteriana	10.8.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	10.8.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		10.8.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG O&M 06	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	10.8.- Si, corrosión bacteriana	10.8.2.- Falla en protección mecánica o catódica	10.8.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	1	D	10.8.2.1.1.- Programa de inspecciones preventivas de protección catódica	10.8.2.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG O&M I33 Toma de lectura (protección catódica)	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	10.9.- Si corrosión interna	10.9.1.- Acumulación de agentes corrosivos en el interior de la tuberías	10.9.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	10.9.1.1.1.- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	10.9.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Ing. Operador del Sistema

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
Más	09/4/2021	10.9.- Si corrosión interna	10.9.2.- Adelgazamiento del ducto	10.9.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	10.9.2.1.1.- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	10.9.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	10.9.- Si corrosión interna	10.9.2.- Adelgazamiento del ducto	10.9.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		10.9.2.1.2.- Realizar medición de espesores	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	10.9.- Si corrosión interna	10.9.3.- Falla en protección mecánica o catódica	10.9.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	1	D	10.9.3.1.1.- Programa de inspecciones preventivas de protección catódica	10.9.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG O&M I33 Toma de lectura (protección catódica)	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	10.10.- Si corrosión externa	10.10.1.- Exceso de agentes corrosivos en el ambiente externo	10.10.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	10.10.1.1.1.- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	10.10.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo FSIG O&M 12	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	10.10.- Si corrosión externa	10.10.2.- Materiales de construcción fuera de norma	10.10.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	10.10.2.1.1.- Procesos adquisición de materiales adecuados	10.10.2.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	Ing. Calidad y Medio ambiente
Más	09/4/2021	10.10.- Si corrosión externa	10.10.3.- Disminución de espesor	10.10.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	10.10.3.1.1.- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	10.10.3.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Ing. Calidad y Medio ambiente
Más	09/4/2021	10.10.- Si corrosión externa	10.10.4.- Falla protección catódica	10.10.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	1	C	10.10.4.1.1.- Programa de inspecciones preventivas de protección catódica	10.10.4.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG O&M I33 Toma de lectura (protección catódica)	Ing. Operador del Sistema
Otro que	09/4/2021	10.11.- Material incorrecto	10.11.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	10.11.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	10.11.1.1.1.- Control de calidad del transportista	10.11.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	Ing. Operador del Sistema
Otro que	09/4/2021	10.11.- Material incorrecto	10.11.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	10.11.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	10.11.1.1.2.- Línea secundaria	10.11.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	Ing. Operador del Sistema
Otro que	09/4/2021	10.11.- Material incorrecto	10.11.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	10.11.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	10.11.1.1.3.- Mantenimiento e inspección preventiva	10.11.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	Ing. Gerente de operaciones

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
No	09/4/2021	10.12.- No se realizó mantenimiento	10.12.1.- Programa de mantenimiento inexistente	10.12.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión ducto	3	2	C	10.12.1.1.1.- Válvula de cierre automático	10.12.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Ing. Gerente de operaciones
No	09/4/2021	10.12.- No se realizó mantenimiento	10.12.1.- Programa de mantenimiento inexistente	10.12.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión ducto	3	2	C	10.12.1.1.2.- Válvula de seguridad de alivio	10.12.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Ing. Gerente de operaciones
Menos	09/4/2021	10.13.- Se realizó menos mantenimiento que el programado	10.13.1.- Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado	10.13.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en ducto	3	2	C	10.13.1.1.1.- Válvula de cierre automático	10.13.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Ing. Gerente de operaciones
Menos	09/4/2021	10.13.- Se realizó menos mantenimiento que el programado	10.13.1.- Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado	10.13.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en ducto	3	2	C	10.13.1.1.2.- Válvula de seguridad de alivio	10.13.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Ing. Gerente de operaciones
Mas	09/4/2021	10.14.- Más flujo	10.14.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	10.14.1.1.- Posible fuga de GN con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	10.14.1.1.1.- Sistema de Regulación	10.14.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG O&M 04 I010	Ing. Operador del Sistema
Mas	09/4/2021	10.14.- Más flujo	10.14.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	10.14.1.1.- Posible fuga de GN con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C		10.14.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Ing. Operador del Sistema
Mas	09/4/2021	10.14.- Más flujo	10.14.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	10.14.1.1.- Posible fuga de GN con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C		10.14.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG O&Mi16	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	10.110.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	10.110.1.- Menor aportación de gas natural de alimentación	10.110.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	10.110.1.1.1.- SHV en EMR de interconexión	10.110.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG O&M I010	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	10.110.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	10.110.1.- Menor aportación de gas natural de alimentación	10.110.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	10.110.1.1.2.- Procedimientos Operativos	10.110.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG O&Mi16	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	10.110.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	10.110.1.- Menor aportación de gas natural de alimentación	10.110.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	10.110.1.1.3.- SCADA	10.110.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	10.110.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	10.110.2.- Cierre de VS al inicio del ducto	10.110.2.1.- Perdida de producción	2	2	D	10.110.2.1.1.- Acceso restringido a VS	10.110.2.1.1.- Realizar patrullaje del sistema	Ing. Operador del Sistema

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
Nodo 4. Patín de regulación de EMR J&Y Foam										
Mas	09/4/2021	11.1.- Mayor temperatura	11.1.1.- Incendio cerca del EMR	11.1.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	11.1.1.1.1.- Vigilancia de la franja de afectación	11.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I17)	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	11.2.- Menor temperatura	11.2.1.- Temperatura menor a la temperatura mínima de operación	11.2.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	11.2.1.1.1.- Mantenimiento e inspección preventiva	11.2.1.1.1.- Aplicar procedimiento mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG O&M 05)	Ing. Gerente de operaciones
Menos	09/4/2021	11.2.- Menor temperatura	11.2.1.- Temperatura menor a la temperatura mínima de operación	11.2.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	2	2	D		11.2.1.1.2.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I17)	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	11.3.- Presión más alta a 24 psig	11.3.1.- Mayor aportación gas natural	11.3.1.1.- Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	3	2	C	11.3.1.1.1.- Sistema de regulación	11.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG N&M 04 I05	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	11.3.- Presión más alta a 24 psig	11.3.1.- Mayor aportación gas natural	11.3.1.1.- Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	3	2	C		11.3.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG O&M I30 Sistema de Telecomunicaciones	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	11.3.- Presión más alta a 24 psig	11.3.1.- Mayor aportación gas natural	11.3.1.1.- Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	3	2	C		11.3.1.1.3.- Aplicar Instrucción PSIG O&M I34	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	11.3.- Presión más alta a 24 psig	11.3.1.- Mayor aportación gas natural	11.3.1.1.- Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	3	2	C		11.3.1.1.4.- Aplicar procedimiento PSIG O&M 01 Procedimiento de Mantenimiento preventivo	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	11.3.- Presión más alta a 24 psig	11.3.1.- Mayor aportación gas natural	11.3.1.1.- Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	3	2	C	11.3.1.1.2.- Válvula PSV (válvula de alivio)	11.3.1.1.5.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con programa anual	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	11.3.- Presión más alta a 24 psig	11.3.1.- Mayor aportación gas natural	11.3.1.1.- Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	3	2	C	11.3.1.1.3.- Válvula Corte	11.3.1.1.11.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con programa anual	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	11.3.- Presión más alta a 24 psig	11.3.2.- Falla en el sistema de regulación	11.3.2.1.- Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	3	2	C	11.3.2.1.1.- Válvula de seguridad instalada a la salida de la estación,	11.3.2.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG N&M 04 I05	Ing. Operador del Sistema

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
Más	09/4/2021	11.3.- Presión más alta a 24 psig	11.3.2.- Falla en el sistema de regulación	11.3.2.1.- Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	3	2	C		11.3.2.1.2.- Aplicar Instrucción PSIG O&M I111	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	11.3.- Presión más alta a 24 psig	11.3.2.- Falla en el sistema de regulación	11.3.2.1.- Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	3	2	C	11.3.2.1.2.- Monitoreo de condiciones de operación	11.3.2.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG O&M I30 Sistema de Telecomunicaciones	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.1.- Menor aportación de gas por parte del suministro	11.4.1.1.- Pérdida de producción por falta de gas natural	2	2	D	11.4.1.1.1.- Procedimientos operativos	11.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG N&M 04 I05	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.1.- Menor aportación de gas por parte del suministro	11.4.1.1.- Pérdida de producción por falta de gas natural	2	2	D		11.4.1.1.2.- Aplicar Instrucción PSIG O&M I111	Ing. Gerente de operaciones
Menos	09/4/2021	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.1.- Menor aportación de gas por parte del suministro	11.4.1.1.- Pérdida de producción por falta de gas natural	2	2	D		11.4.1.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG O&M I30 Sistema de Telecomunicaciones	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.2.- Fuga por afectación de terceras partes	11.4.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	11.4.2.1.1.- Vigilancia de la franja de afectación	11.4.2.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de la franja de afectación (PSIG O&M I17)	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.2.- Fuga por afectación de terceras partes	11.4.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		11.4.2.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento predictivo de integridad (PSIG O&M 05)	Ing. Gerente de operaciones
Menos	09/4/2021	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.2.- Fuga por afectación de terceras partes	11.4.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		11.4.2.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG O&M I30 Sistema de Telecomunicaciones	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.2.- Fuga por afectación de terceras partes	11.4.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	11.4.2.1.2.- Procedimiento de atención a emergencias	11.4.2.1.4.- Mantener actualizado el protocolo de respuesta a emergencias, así como los equipos de extinción de incendios	Ing. Gerente Calidad
Menos	09/4/2021	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.2.- Fuga por afectación de terceras partes	11.4.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	11.4.2.1.3.- Capacitación en atención a emergencias	11.4.2.1.5.- Brindar capacitación anual de respuesta a emergencias a personal operativo	Ing. Gerente Calidad
Menos	09/4/2021	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.3.- Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos	11.4.3.1.- Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	3	2	C	11.4.3.1.1.- Estándares de diseño, Aplicación NOM 003 ASEA 20111,	11.4.3.1.1.- Realizar diseño y reparaciones mayores (en su caso) de acuerdo a normatividad	Ing. Gerente de operaciones

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
Menos	09/4/2021	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.3.- Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos	11.4.3.1.- Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	3	2	C		11.4.3.1.2.- Capacitación del personal que diseña instalaciones	Ing. Gerente Calidad
Menos	09/4/2021	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.3.- Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos	11.4.3.1.- Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	3	2	C		11.4.3.1.3.- Realizar supervisión de procedimiento de adquisición de equipos	Ing. Gerente Calidad
Más	09/4/2021	11.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	11.5.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	11.5.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	11.5.1.1.1.- Procesos constructivos adecuados (aplicación de recubrimientos)	11.5.1.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	11.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	11.5.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	11.5.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		11.5.1.1.2.- En caso de un mantenimiento mayor aplicar el procedimiento de Mantenimiento correctivo (PSIG O&M 34)	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	11.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	11.5.2.- Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto	11.5.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	11.5.2.1.1.- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	11.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	11.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	11.5.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	11.5.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	11.5.3.1.1.- Programa de Monitoreo y control de movimientos de tierras	11.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de tierras	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	11.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	11.5.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	11.5.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		11.5.3.1.2.- Cumplir con la instrucción PSIG O&M I17 Patrullaje del sistema	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	11.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	11.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	11.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	11.5.4.1.1.- Procesos constructivos adecuados (aplicación de soldadura)	11.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	11.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	11.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	11.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		11.5.4.1.2.- Verificar las certificaciones de soldadores	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	11.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	11.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	11.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		11.5.4.1.3.- Realizar pruebas hidrostáticas del sistema y radiografiado de solduras	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	11.11.- Si corrosión interna	11.11.1.- Acumulación de agentes corrosivos en el interior de la tuberías	11.11.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	11.11.1.1.1.- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	11.11.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Ing. Operador del Sistema

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
Más	09/4/2021	11.11.- Si corrosión interna	11.11.2.- Adelgazamiento del ducto	11.11.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	11.11.2.1.1.- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	11.11.2.1.1.- Realizar medición de espesores de acuerdo a programación	Ing. Gerente de operaciones
Más	09/4/2021	11.11.- Si corrosión interna	11.11.2.- Adelgazamiento del ducto	11.11.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C		11.11.2.1.2.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	11.11.- Si corrosión interna	11.11.3.- Falla en protección mecánica o catódica	11.11.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	1	D	11.11.3.1.1.- Programa de inspecciones preventivas de protección catódica	11.11.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG O&M I33 Toma de lectura de Protección catódica	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	11.7.- Si corrosión externa	11.7.1.- Exceso de agentes corrosivos en el ambiente externo	11.7.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	11.7.1.1.1.- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	11.7.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	11.7.- Si corrosión externa	11.7.2.- Materiales de construcción fuera de norma	11.7.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	11.7.2.1.1.- Procesos de adquisición de materiales adecuados	11.7.2.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	Ing. Gerente Calidad
Más	09/4/2021	11.7.- Si corrosión externa	11.7.3.- Disminución de espesor	11.7.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	11.7.3.1.1.- Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	11.7.3.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	11.7.- Si corrosión externa	11.7.4.- Falla protección catódica	11.7.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	1	D	11.7.4.1.1.- Programa de inspecciones preventivas de protección catódica	11.7.4.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG O&M I33 Toma de lectura de Protección catódica	Ing. Operador del Sistema
Otro que	09/4/2021	11.8.- Composición del gas fuera de especificaciones	11.8.1.- Entrega de gas natural fuera de especificaciones	11.8.1.1.- Taponamiento de filtro coalescente	2	2	D	11.8.1.1.1.- Control de calidad	11.8.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	Ing. Operador del Sistema
Otro que	09/4/2021	11.8.- Composición del gas fuera de especificaciones	11.8.1.- Entrega de gas natural fuera de especificaciones	11.8.1.1.- Taponamiento de filtro coalescente	2	2	D	11.8.1.1.2.- Bypass de filtro coalescente	11.8.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I111	Ing. Operador del Sistema
Otro que	09/4/2021	11.8.- Composición del gas fuera de especificaciones	11.8.1.- Entrega de gas natural fuera de especificaciones	11.8.1.1.- Taponamiento de filtro coalescente	2	2	D	11.8.1.1.3.- Mantenimiento e inspección preventiva	11.8.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo	Ing. Operador del Sistema
No	09/4/2021	11.11.- No se realizó mantenimiento	11.11.1.- Programa de mantenimiento inexistente	11.11.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en EMR	3	2	C	11.11.1.1.1.- PSV	11.11.1.1.1.- Cumplir con los programa de mantenimiento preventivo e inspecciones	Ing. Operador del Sistema

Guía	Sesión	Desviación	Causa	Consecuencia	Sev Escn	Frec Escn	Rsgo Escn	Salvaguarda	Recomendación	Responsable
Menos	09/4/2021	11.10.- Se realizó menos mantenimiento que el programado	11.10.1.- Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado	11.10.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en EMR	3	2	C	11.10.1.1.1.- PSV	11.10.1.1.1.- Cumplir con los programa de mantenimiento preventivo e inspecciones	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	11.11.- Más flujo	11.11.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	11.11.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	11.11.1.1.1.- Sistema de regulación	11.11.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG O&M 04 I05	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	11.11.- Más flujo	11.11.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	11.11.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C		11.11.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Ing. Operador del Sistema
Más	09/4/2021	11.11.- Más flujo	11.11.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	11.11.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C		11.11.1.1.3.- aplicar instrucción PSIG O&Mi111	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	11.12.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural)	11.12.1.- Menos aportación de gas natural por parte la línea de alimentación	11.12.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	11.12.1.1.1.- Procedimientos operativos	11.12.1.1.1.- Aplicar instrucción PSIG O&Mi111	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	11.12.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural)	11.12.1.- Menos aportación de gas natural por parte la línea de alimentación	11.12.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	11.12.1.1.2.- PSV	11.12.1.1.2.- Aplicar instrucción de operación e Norma O&M I05	Ing. Operador del Sistema
Menos	09/4/2021	11.12.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural)	11.12.1.- Menos aportación de gas natural por parte la línea de alimentación	11.12.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	11.12.1.1.3.- SCADA	11.12.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Ing. Operador del Sistema

4.3.3. ANÁLISIS ¿QUÉ PASA SÍ?

El método utilizado para la identificación de riesgos se denomina ¿Qué pasa si...? (What-If Analysis?). Esta técnica permite identificar riesgos, situaciones riesgosas o acciones que conducen a accidentes específicos que podrían producir una consecuencia no deseable. Con esta técnica es posible identificar situaciones que conlleven a un accidente, pueden determinarse de forma cualitativa sus consecuencias, se analizan las medidas de seguridad consideradas y propone alternativas que permitan minimizar los riesgos.

Este método se aplicará porque permite identificar desviaciones realizadas en cualquier etapa del proyecto, considerando tanto las condiciones normales de operación como condiciones ambientales, errores humanos, factores sociales, entre otros.

Metodología

El análisis ¿qué pasa sí? se realiza de la siguiente forma:

a) Se selecciona un sistema.
b) Utilizando una lluvia de ideas se elaboran preguntas iniciando con la frase ¿Qué pasa si?
c) Las preguntas deben ir encaminadas a identificar situaciones de peligro.
d) Se indica para cada una de las preguntas la causa probable y la o las consecuencias de las situaciones de peligro analizadas.
e) Se indican las medidas de control que tiene el sistema para la situación de peligro determinada y las recomendaciones necesarias para cada una de las situaciones de riesgo identificadas.

Para obtener resultados más ilustrativos de éste análisis, se cuenta con columnas para evaluar la gravedad del riesgo identificado. La gravedad del riesgo se determinará con los mismos criterios utilizados para el análisis HazOp.

Tabla 4.12. Análisis What If?

ANÁLISIS WHAI IF? (QUÉ PASA SI..?)							
INSTALACIÓN: PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL GASODUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM". MUNICIPIO TIJUANA ESTADO: BAJA CALIFORNIA			**PROCESO O ÁREA O ACTIVIDAD:** CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTEN MIENTO			**FECHA:** 9/04/2021	
¿QUÉ PASA SI...?	**CAUSAS**	**CONSECUENCIAS**	**PROTECCIONES**	**FRECUENCIA F**	**CONSECUENCIA C**	**NIVEL DE RIESGO**	**ACCIONES RECOMENDADAS**
1. Se presenta un sismo superior a 8 grados.	De acuerdo al Atlas de Riesgos del CENAPRED, la zona del proyecto se localiza de acuerdo con regionalización sísmica CFE (2015) se localiza en la Región **C**, que indica una intensidad sísmica alta con una aceleración máxima en roca (cm/s^2) entre 100≤ a'$_0$<200. De acuerdo con el índice global de intensidades publicado en el Atlas Nacional de Riesgos por el CENAPRED (2020), el área de influencia del proyecto se encuentra en la región VII que indica un sismo Advertido por todos. La gente huye al exterior. Daños sin importancia en edificios de buen diseño y construcción. Daños ligeros en estructuras ordinarias bien construidas; daños considerables en las débiles o mal planeadas; ruptura de algunas chimeneas. Estimado por las personas conduciendo vehículos en movimiento.	Agrietamiento, fisura o daño a ducto por desplazamiento de terreno debido a sismos.	Procedimiento de atención a emergencias	F4	3	C	1.1. Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05 1.2. Aplicar instrucción PSIG O&M I16 1.3.Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG-O&M-I30 Sistema de telecomunicaciones 1.4. Aplicar instrucción PSIG-OM-04-I05 Paro de emergencia 1.5 Cumplir con el programa de patrullaje del sistema (PSIG O&M -I17) 1.6. Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad

ANÁLISIS WHAI IF? (QUÉ PASA SI..?)

INSTALACIÓN:	**PROCESO O ÁREA O ACTIVIDAD:**	**FECHA:**
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL GASODUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM". MUNICIPIO TIJUANA ESTADO: BAJA CALIFORNIA	CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTEN MIENTO	9/04/2021

¿QUÉ PASA SI...?	CAUSAS	CONSECUENCIAS	PROTECCIONES	FRECUENCIA F	CONSECUENCIA C	NIVEL DE RIESGO	ACCIONES RECOMENDADAS
2. Ocurren deslizamientos de tierra en la zona del trazo de ducto	Con base en el Atlas de Riesgos del Municipio Tijuana en el apartado de Zonas susceptibles a deslizamiento analizando las variables de topografía, geología superficial, suelos y población., la zona del proyecto corresponde a zona de susceptibilidad baja.	Agrietamiento, fisura o daño a ducto por desplazamiento de terreno	Programa de vigilancia en la franja de afectación	F4	4	B	2.1. Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05 2.2. Aplicar instrucción PSIG O&M I16 2.3.Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG-O&M-I30 Sistema de telecomunicaciones 2.4. Aplicar instrucción PSIG-OM-04-I05 Paro de emergencia 2.5. Cumplir con el programa de patrullaje del sistema (PSIG O&M -I17) 2.6. Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad
3. Se presentan movimientos de creep en la zona de trazo del ducto.	Con base en el Atlas de Riesgos no existe peligro de Creep (Reptación) en la zona del ducto,	No existe riesgo de reptación en la zona del trazo del ducto.	Programa de vigilancia en la franja de afectación	F1	3	D	3.1. Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05 3.2. Aplicar instrucción PSIG O&M I16 3.3.Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG-O&M-I30 Sistema de telecomunicaciones 3.4. Aplicar instrucción PSIG-OM-04-I05 Paro de emergencia 3.5. Cumplir con el programa de patrullaje del sistema (PSIG O&M -I17) 3.6. Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad

ANÁLISIS WHAI IF? (QUÉ PASA SI..?)							
INSTALACIÓN: PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL GASODUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM". MUNICIPIO TIJUANA ESTADO: BAJA CALIFORNIA			**PROCESO O ÁREA O ACTIVIDAD:** CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTEN MIENTO			**FECHA:** 9/04/2021	
¿QUÉ PASA SI...?	**CAUSAS**	**CONSECUENCIAS**	**PROTECCIONES**	**FRECUENCIA F**	**CONSECUENCIA C**	**NIVEL DE RIESGO**	**ACCIONES RECOMENDADAS**
4. El suelo donde corre el trazo del ducto presenta hundimientos y agrietamientos	Según se indica en el Atlas de Riesgos del Municipio de Tijuana En el perfil de suelo realizado en este tipo de suelo el contenido de arcilla no supera el 10%. Con la información anterior se pondero el mapa zonas susceptibles a agrietamientos. Basado en el mapa edafológico de INEGI, serie I, continuo nacional, se identificó que en el área de influencia y área del proyecto se presenta una susceptibilidad media a agrietamientos	Agrietamiento, fisura o daño a ducto por hundimiento y agrietamiento del terreno con riesgo de incendio y/o explosión.	• Programa de vigilancia en la franja de afectación	F4	3	C	4.1. Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05 4.2. Aplicar instrucción PSIG O&M I16 4.3.Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG-O&M-I30 Sistema de telecomunicaciones 4.4. Aplicar instrucción PSIG-OM-04-I05 Paro de emergencia 4.5. Cumplir con el programa de patrullaje del sistema (PSIG O&M -I17) 4.6 Cumplir con lo establecido en el manual de O&M 4.7. Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad
5. Se presentan tormentas eléctricas en la zona donde se ubicará el ducto.	El Atlas de Riesgos CENAPRED, señala Peligro por Tormentas Eléctricas, que el trazo del ducto se ubica en una zona de peligro MUY BAJO por Tormentas Eléctricas. Con un indicador de 0a 1 días por año.	Un rayo puede caer en la EMR de la interconexión, dañando los equipos u ocasionando fugas.	Las instalaciones de la EMR cuentan con sistema de tierras.	F1	3	D	5.1 Monitoreo y control de parámetros de operación anormales a. Procedimientos de operación y mantenimiento b. Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad c. Monitoreo y control de movimientos de tierras

ANÁLISIS WHAI IF? (QUÉ PASA SI..?)

INSTALACIÓN:	**PROCESO O ÁREA O ACTIVIDAD:**	**FECHA:**
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL GASODUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM". MUNICIPIO TIJUANA ESTADO: BAJA CALIFORNIA	CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTEN MIENTO	9/04/2021

¿QUÉ PASA SI...?	CAUSAS	CONSECUENCIAS	PROTECCIONES	FRECUENCIA F	CONSECUENCIA C	NIVEL DE RIESGO	ACCIONES RECOMENDADAS
6. Riesgo por ciclones tropicales	De acuerdo con el atlas municipal de riesgos De todos los ciclones o huracanes que llegan a México solo el 6% ha tocado tierra o ha pasado cerca en Baja California. Debido a la localización geográfica en que se encuentra la entidad, la actividad ciclónica es de poca ocurrencia. El mes en que mayormente se presentan los ciclones es el de septiembre con 7 años de ocurrencia (1924, 1926, 1946, 1947, 1963, 1968 y 1992), le sigue agosto con 2 (1929 y 1951), el año con más ciclones es 1928 con dos.	Daño a las instalaciones y el ducto por vientos y lluvias torrenciales.	Monitoreo de condiciones anormales de operación	F1	3		Monitoreo y control de parámetros de operación anormales Comunicación con las autoridades federales, estatales y municipales, de la ubicación de las franjas de seguridad.
7. Se presenta una inundación en la zona del trazo del ducto.	El Atlas de Riesgos del Municipio de Tijuana 2014, señala que el trazo de ducto se localiza en una zona con Peligro medio. Inundación sin puntos con inundaciones históricas.	El trazo del ducto se encuentra en una zona con peligro medio de inundación, que podría favorecer el deslave de la cubierta del ducto.	• El ducto se encontrará en una zanja con profundidad de 60 cm más el diámetro del ducto.	F4	3	C	6.1 Aplicar el Manual de Procedimientos de Operación, Mantenimiento y Atención a Emergencias. 6.2 Monitoreo y control de parámetros de operación anormales 6.3 Procedimientos de operación y mantenimiento 6.4 Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad

ANÁLISIS WHAI IF? (QUÉ PASA SI..?)							
INSTALACIÓN: PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL GASODUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM". MUNICIPIO TIJUANA ESTADO: BAJA CALIFORNIA			**PROCESO O ÁREA O ACTIVIDAD:** CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTEN MIENTO			**FECHA:** 9/04/2021	
¿QUÉ PASA SI...?	**CAUSAS**	**CONSECUENCIAS**	**PROTECCIONES**	**FRECUENCIA F**	**CONSECUENCIA C**	**NIVEL DE RIESGO**	**ACCIONES RECOMENDADAS**
8. Durante la operación del ducto, se instalan asentamientos humanos irregulares sobre el D.D.V.	La mayor parte del trazo correrá a lo largo de zona industrial, sin embargo, existe la posibilidad de invasión de derecho de vía fura de los predios industriales	Riesgo de vandalismo o daño a la integridad del ducto por actividades irregular de construcción .	• Vigilancia periódica del D.D.V. • Manual de Procedimientos de Operación, Mantenimiento y Atención a Emergencias	F4	3	C	7.1 Campañas de orientación a vecinos de las franjas de seguridad 7.2 Comunicación con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de las franjas de seguridad 7.3 Capacitación y entrenamiento al personal 7.4 Monitoreo y control de parámetros de operación anormales 7.5 Instalación de postes de señalización preventivos y restrictivos 7.6 Procedimientos de operación y mantenimiento Cintas y postes de advertencia

ANÁLISIS WHAI IF? (QUÉ PASA SI..?)							
INSTALACIÓN: PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL GASODUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM". MUNICIPIO TIJUANA ESTADO: BAJA CALIFORNIA			**PROCESO O ÁREA O ACTIVIDAD:** CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTEN MIENTO			**FECHA:** 9/04/2021	
¿QUÉ PASA SI...?	**CAUSAS**	**CONSECUENCIAS**	**PROTECCIONES**	**FRECUENCIA F**	**CONSECUENCIA C**	**NIVEL DE RIESGO**	**ACCIONES RECOMENDADAS**
9. Las instalaciones superficiales sufren sabotaje EMR usuario	Vandalismo.	Daños a los equipos localizados en las EMR de la interconexión y EMR de usuario. Daño a la integridad del ducto en zona de interconexión. Fugas y posible incendio o explosión.	Las instalaciones superficiales se encontrarán cercadas, con protección, barreras y señalamientos. Se realizará vigilancia constante	F2	5	C	8.1 Campañas de orientación a vecinos de las franjas de seguridad 8.2 Comunicación con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de las franjas de seguridad 8.3 Capacitación y entrenamiento al personal 8.4 Monitoreo y control de parámetros de operación anormales 8.5 Instalación de postes de señalización preventivos y restrictivos 8.6 Procedimientos de operación y mantenimiento Cintas y postes de advertencia
10. Se presenta una epidemia o pandemia en el área del proyecto. Se inicia cuarentena como medida sanitaria.	Presencia de una epidemia o pandemia debido patógenos de origen vírico o bacteriano.	Cuarentena obligatoria por autoridades sanitarias Absentismo laboral por causas como enfermedad personal o en la familia, aplicación de medidas de contención comunitaria (aislamientos, cuarentenas o el cierre de escuelas, negocios) o interrupción del transporte público.	Plan de continuidad de negocio	F3	4	C	Contar con un plan de continuidad del negocio. Hacer pruebas anuales del plan de continuidad Establecer y difundir programas y materiales con información básica sobre la pandemia, así como estrategias de protección y respuesta tanto para individuos como para familias (que incluyan medidas de higiene, cubrirse al toser y estornudar y planes de contingencia y atención a contramedidas médicas en caso de existir (vacunación)

ANÁLISIS WHAI IF? (QUÉ PASA SI..?)							
INSTALACIÓN: PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL GASODUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM". MUNICIPIO TIJUANA ESTADO: BAJA CALIFORNIA			**PROCESO O ÁREA O ACTIVIDAD:** CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTEN MIENTO			**FECHA:** 9/04/2021	
¿QUÉ PASA SI...?	**CAUSAS**	**CONSECUENCIAS**	**PROTECCIONES**	**FRECUENCIA F**	**CONSECUENCIA C**	**NIVEL DE RIESGO**	**ACCIONES RECOMENDADAS**
11. Vandalismo, terrorismo,	Se presentan concentraciones masivas de personas por Manifestaciones, festividades o delincuencia. Se presentan actos de terrorismo. El grado de marginación de acuerdo al atlas municipal de riesgo va de medio a muy alta dentro del área del proyecto lo que podría ocasionar disturbios sociales en condiciones de carga de estrés social.	Bloqueo o inaccesibilidad a las instalaciones. Daño al ducto Daño o retiro de señalización Impacto mecánico a las instalaciones superficiales	Las instalaciones superficiales se encuentran cercadas, con protección, barreras y señalamientos. Se cuenta con un sistema de monitoreo remoto de las condiciones de operación. Se realizará vigilancia constante	F2	3		11.1. Brindar mantenimiento y soporte al sistema Scada. 11.2.Comunicación con las autoridades federales, estatales y municipales de a ubicación de franjas de seguridad. 11.3. Capacitación y entrenamiento del personal en la atención a contingencias 11.4. Monitoreo y control de los parámetros de operación anormales 11.5. Instalación y de postes de señalización preventivos en el tramo por construir y supervisión y mantenimiento de la señalización existente.
12. Tomas clandestinas	Se presenta una toma clandestina sobre el ducto. Las tomas clandestinas para la sustracción de producto se han incrementado en gasoductos a nivel nacional. En el municipio de Tijuana se han presentado tomas clandestinas a ductos de hidrocarburos. Reportando 111 eventos anuales durante 2018.	Perdida de flujo. Eventos no deseados (incendio y/o explosión) debido a tomas clandestinas)	Monitoreo de condiciones de operación anormales. Celaje de franjad e afectación	F4	3	C	12.1 Monitoreo de condiciones de operación. 12.2.Celaje. 12.3. Capacitación en la atención a tomas clandestinas.
13. Interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica	Actos de sabotaje sobre suministro de Energía Eléctrica	Pérdida de comunicación con sistema de monitoreo de condiciones de operación	Sistema de respaldo de energía eléctrica.	F2	3	C	Mantenimiento programada al sistema de respaldo eléctrico.

4.4. Análisis cuantitativo de Riesgo

4.4.1. Análisis detallado de frecuencias

A continuación, se realizará el análisis detallado de frecuencias utilizando la metodología Análisis árbol de Fallas de acuerdo a las características del Proyecto

Metodologías Árbol de Fallas.

El análisis de Árbol de Fallas es una técnica deductiva enfocada en un accidente o en la falla de un sistema importante, y su función es determinar las causas del evento.

El árbol de fallas es un método grafico que muestra tanto las fallas en equipo como errores humanos que pueden ocurrir en la falla del sistema de interés. Este análisis calcula la frecuencia y/o la probabilidad de ocurrencia de un suceso culminante de aquí que sea una de las herramientas más útiles cuando se desea cuantificar riesgos.

Como método de Análisis de Riesgos es de los más estructurados y puede aplicarse a un solo sistema o a sistemas interconectados. La técnica supone que un suceso no deseado (un accidente o una desviación peligrosa cualquier tipo) ya ha ocurrido, y busca las causas del mismo y la cadena de sucesos que puede hacer que tenga lugar.

El Análisis de Árbol de Fallas descompone un accidente en sus elementos contribuyentes, ya sean estas fallas humanas, de equipos de planta o sucesos externos, etc.

El resultado es una representación lógica en la que aparecen cadenas de sucesos capaces de generar el suceso culminante que ocupa la cúspide de Árbol de Fallas.

Antes de empezar a construir el Árbol de Fallas es importante tener un amplio conocimiento del funcionamiento del sistema. Para esto deberá recopilar y entender la información relacionada con este sistema. La metodología empleada en la elaboración de un Análisis de Árbol de Fallas es la siguiente:

Identificar la falla del sistema (evento culminante o TOP) que va a ser analizada y ubicarla en la parte alta Árbol.

Proceder al próximo nivel del sistema que llamaremos subsistema e identificar las fallas del subsistema que podrían conducir a la falla del sistema.

Determinar la relación lógica entre las fallas del subsistema que son requeridas para producir la falla del sistema. Puede ser el resultado de la combinación de fallas o la ocurrencia de cualquiera de las fallas identificadas.

Usar la estructura lógica de puertas "Y" u "O" para mostrar la relación de fallas del subsistema producen la falla del sistema. La "Y" significa que las frecuencias o probabilidades deben ser multiplicadas y la "O" significa que estas deben ser sumadas.

Proceder al próximo nivel más bajo del sistema y repetir los pasos del 2 al 4 hasta que se hayan identificado todas las fallas del nivel de componentes.

Iniciar con datos de frecuencia o probabilidad de fallas en el nivel de componentes, calcular la frecuencia o probabilidad de las fallas descritas en el nivel ubicado arriba del nivel de componentes usando las puertas "Y" u "O".

Continuar la estructura lógica indicada por las puertas "Y" u "O" en el Árbol de Fallas hasta que la probabilidad de la falla del sistema o evento culminante ha sido calculada.

Se tienen definidos 4 diferentes índices de importancia de la confiabilidad de un componente que permiten conocer la importancia del componente en el árbol de fallas, a continuación, se mencionan cada uno de ellos:

- Índice Birnbaum
- Índice Fussell-Vesely
- Importancia Crítica
- Medida de la Mejora Potencial

La selección de escenarios para el desarrollo de la Metodología de árbol de fallas es seleccionando de las mismas hipótesis generadas para la evaluación de consecuencias, de tal manera que se tengan las consecuencias y la probabilidad de cada hipótesis seleccionada, las hipótesis seleccionadas se presentan en la siguiente Tabla.

Selección de Hipótesis (escenarios) de Estudio:

Tabla 4.13. Hipótesis Seleccionadas

CLAVE DE ESCENARIO	DESCRIPCIÓN	CLAVE DE ESCENARIO	DESCRIPCIÓN
E1	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Interconexión de 10" PE	E1a	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ducto de Interconexión 1 de 10" PE por ruptura total del DN
		E1b	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión Ducto de Interconexión 1 de 6" PE por ruptura equivalente al 20% del DN
E2	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE	E2a	Fuga con Riesgo de Incendio y/o Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE por ruptura total del DN
		E2b	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE por ruptura equivalente al 20% del DN
E3	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE	E3a	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE por ruptura total del DN
		E3b	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE por ruptura equivalente al 20% del DN
E4	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ducto J&Y 3" AC	E4a	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ducto J&Y Foam de 3" AC por ruptura total del DN

CLAVE DE ESCENARIO	DESCRIPCIÓN	CLAVE DE ESCENARIO	DESCRIPCIÓN
		E4b	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ducto J&Y Foam de 3" AC por ruptura equivalente al 20% del DN
E5	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Patín de Regulación de EMR J&Y Foam	E5a	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Patín de Regulación de EMR J&Y Foam por ruptura total del DN
		E5b	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Patín de Regulación de EMR J&Y Foam por ruptura equivalente al 20% del DN

En el Anexo 12 se muestran los árboles de fallas y la solución matemática de los mismos. Los valores de tasas de falla se muestran a continuación en la Tabla 4.14.

Tabla 4.14. Valores de tasa de falla

Descripción	Tasas de Falla (año)	Referencia	Observaciones
No actúa Sistema de alivio	1.4 E-1	OREDA, Quinta Edición, 2009 p. 754	Falla al abrir en demanda
Mantenimiento y limpieza menor al requerido	1.0E-3	Failure rate and event data for use within risk assessments (06/11/17) Health and safety executive Pág.101.	Tareas de acción, que incluye reglas de operación o procedimientos escritos. (tasa de erro genérico)
No existe programa de mantenimiento y limpieza	1.0E-3	Failure rate and event data for use within risk assessments (06/11/17) Health and safety executive Pág.101.	Tareas de acción, que incluye reglas de operación o procedimientos escritos. (tasa de erro genérico)
Falla del Sistema medición	8.28E-2	OREDA, Quinta Edición, 2009 p. 457	Falla durante su función.
No hay control de inventarios	1.0E-2	Failure rate and event data for use within risk assessments (06/11/17) Health and safety executive Pág.101.	Tareas de diagnóstico confianza en el conocimiento y la experiencia para comprender condiciones existentes, planificar y modificar actividades y determinar cursos de acción apropiados
Falta de capacitación a operadores	1.0E-2	Failure rate and event data for use within risk assessments (06/11/17) Health and safety executive Pág.101.	Tareas de diagnóstico confianza en el conocimiento y la experiencia para comprender condiciones existentes, planificar y modificar actividades y determinar cursos de acción apropiados

Descripción	Tasas de Falla (año)	Referencia	Observaciones
Rotación de personal sin capacitación	1.0E-2	Failure rate and event data for use within risk assessments (06/11/17) Health and safety executive Pág.101.	Tareas de diagnóstico confianza en el conocimiento y la experiencia para comprender condiciones existentes, planificar y modificar actividades y determinar cursos de acción apropiados
Falla de válvula OSE	1.07 E-2	OREDA, Quinta Edición, 2002 p. 788	Falla al regular y no cierre
Falla scadapack 350	2.50E-05	GUIDELINES FOR PROCESS EQUIPMENT	Valor de controlador genérico al no encontrarse datos de fabricante
Válvula de presión de seguridad	1.3 E-02	Faliure rate and evento data for use within risk assessments (06/11/17) Health and safety executive Pág.32	Falla en apertura
Falla sensor por baja presión	3.56 E-2	Oreda 5 edición 2009, pp 467	Falla desconocida
Falla sensor por alta presión	3.56 E-2	Oreda 5 edición 2009, pp 467	Falla desconocida
Válvula (falla mecánica)	1.10E-04	Faliure rate and evento data for use within risk assessments (06/11/17) Health and safety executive p.34	Falla crítica
Válvula (falla actuador)	1.10-04	Faliure rate and evento data for use within risk assessments (06/11/17) Health and safety executive Pág.34	Operación incorrecta
Error en la selección de material	1.0E-2	Faliure rate and evento data for use within risk assessments (06/11/17) Health and safety executive Pág.101.	Tareas de diagnóstico confianza en el conocimiento y la experiencia para comprender condiciones existentes, planificar y modificar actividades y determinar cursos de acción apropiados
Control de calidad menor al requerido	1.0E-2	Faliure rate and evento data for use within risk assessments (06/11/17) Health and safety executive Pág.101.	Tareas de diagnóstico confianza en el conocimiento y la experiencia para comprender condiciones existentes, planificar y modificar actividades y determinar cursos de acción apropiados

Descripción	Tasas de Falla (año)	Referencia	Observaciones
No existe reporte de calibración	1.0E-3	Faliure rate and evento data for use within risk assessments (06/11/17) Health and safety executive Pág.101.	Tareas de acción, que incluye reglas de operación o procedimientos escritos .realizar calibraciones o pruebas (tasa de erro genérico)
Procedimiento de calibración inadecuado	1.0E-3	Faliure rate and evento data for use within risk assessments (06/11/17) Health and safety executive Pág.101.	Tareas de acción, que incluye reglas de operación o procedimientos escritos .realizar calibraciones o pruebas (tasa de erro genérico)
Falta de supervisión del procedimiento de calibración	1.0E-3	Faliure rate and evento data for use within risk assessments (06/11/17) Health and safety executive Pág.101.	Tareas de acción, que incluye reglas de operación o procedimientos escritos .realizar calibraciones o pruebas (tasa de erro genérico)
Vandalismo al ducto de interconexión	3.139E-2	Dato estadístico obtenido en las sesiones HazOp*	Por la ubicación de la zona y del proyecto , se consideran al menos 0.0126 intentos de vandalismo al año (valores obtenidos con los datos de tomas clandestinas de 2018 en el estado)
No actúa PSV-01	1.4E-1	OREDA, QUINTA Edición, 2002 p. 754	Falla al abrir en demanda
Falla actuador de la OSE	1.07 E-2	OREDA, Quinta Edición, 2002 p. 788	Falla al regular y no cierre
Falla mecánica de la OSE	1.10E-04	Faliure rate and evento data for use within risk assessments (06/11/17) Health and safety executive p.34	Falla crítica
Falla sensor por baja presión	3.56 E-2	Oreda 5 edición 2009, pp 467	Falla desconocida
Falla sensor por alta presión	3.56 E-2	Oreda 5 edición 2009, pp 467	Falla desconocida
Válvula de corte no cierra en demanda	2.64e-02	Oreda 2015, pp 467	Falla en cierre
Válvula de corte no abre en demanda	9.23e-03	Oreda 2015, pp 467	Falla en apertura
Válvula de corte paro en error	1.04e-02	Oreda 2015, pp 467	Paro en error
Fallo en operación retardada de válvula de corte	1.23e-01	Oreda 2015, pp 467	Tiempo de respuesta más prolongado

Descripción	Tasas de Falla (año)	Referencia	Observaciones
Falla estructural en válvula	2.17e-02	Oreda 2015, pp 467	Daño estructural
Menor servicio	2.67e-02	Oreda 2015, pp 467	Menor servicio o mantenimiento a válvula de corte
Liberación completa	5.1E-04	OGP Risk Assessment Data Directory 2010 P 17	Liberación completa sin filtrado

Resultados de Arboles de Falla

Tabla 4.15. Resultados de Solución de Árboles de Fallas

HIPOTESIS		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	ELEMENTOS DE CONTRIBUYEN EN MAYOR MEDIDA A LA FALLA
1	E1	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ducto de Interconexión de 10" PE	1.71 E-03	0.00173	Vandalismo en el ducto, error en la selección de materiales en conjunto con falla en PSV del sistema de distribución
2	E2	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE	1.71 E-03	0.00173	Vandalismo en el ducto, error en la selección de materiales en conjunto con falla en PSV del sistema de distribución
3	E3	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE	1.71 E-03	0.00173	Vandalismo en el ducto, error en la selección de materiales en conjunto con falla en PSV del sistema de distribución
4	E4	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ducto J&Y 3" AC	1.82E-03	0.00182	Vandalismo en el ducto, error en la selección de materiales en conjunto con falla en PSV del sistema de distribución
5	E5	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Patín de Regulación de EMR J&Y Foam	5.25E-03	0.00525	falla sistema de medición, vandalismo en EMR en conjunto con falla en PSV

El convenio COMERI 144 PEMEX especifica que la Matriz de Riesgos, (Que es la calificación inicial de riesgos y primera etapa de cuantificación) como correlación entre la Frecuencia y las Consecuencias y que en su contenido se encuentran valores con significado para la organización y apoyo en la toma de

decisiones, debe contener los siguientes criterios bajo la descripción de frecuencias, categorías de riesgo y frecuencias:

Categoría	*Descripción de Frecuencia de ocurrencia.*	*Frecuencia/Año.*
F6 Muy frecuente	Ocurre una o más veces en un año.	>1
F5 Frecuente.	Ocurre una o más veces en un periodo de entre 1 y 5 años.	>0.2 a 1
F4 Poco frecuente.	Ocurre una vez en un periodo de entre 5 y 10 años.	0.1 a 0.2
F3 Raro.	Ocurre una vez en un periodo mayor a 10 años.	0.01 a 0.1
F2 Muy raro.	Ocurre solamente una vez en la vida útil de la planta.	0.001 a 0.01
F1 Extremadamente raro.	Evento que es posible que ocurra, pero que a la fecha no existe ningún registro.	0.0001 a 0.001

Figura 4.03. Criterios de Categoría, Descripción y Frecuencia en una Matriz de Riesgos según COMERI

Los valores obtenidos de la aplicación de los criterios de asignación de índices de frecuencias se observan en la Tabla 4.16.

Tabla 4.16. Valores de frecuencia por Hipótesis

HIPOTESIS		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	VALOR DE FRECUENCIA
1	E1	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Interconexión en Ducto de Interconexión de 10" PE	1.71 E-03	2
2	E2	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE	1.71 E-03	2
3	E3	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE	1.71 E-03	2
4	E4	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ducto J&Y 3" AC	1.82E-03	2
5	E5	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Patín de Regulación de EMR J&Y Foam	5.25E-03	2

Los criterios tomados para la evaluación de consecuencias se observan en la tabla 4.17.

Tabla 4.17. Criterios para la evaluación de consecuencias

Categoría de consecuencia	Daños al personal	Efecto en la población	Impacto ambiental	Perdida, daño, diferimiento de producción
C6 Catastrófico	Lesiones o daños físicos que puedan generar más de 10 fatalidades.	Lesiones o daños físicos que puedan generar más de 30 fatalidades.	Se presentan fugas y derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. el control implica acciones mayores a una semana.	*mayor de 500
C5 Mayor	Lesiones o daños físicos que puedan generar de dos a 10 fatalidades	Lesiones o daños físicos que puedan generar de 6 a 30 fatalidades.	Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. el control implica acciones mayores de un día a una semana.	De 50 a 500
C4 Grave	Lesiones o daños físicos con atención médica que puedan generar incapacidad permanente o una fatalidad.	Lesiones o daños físicos mayores que generen de uno a 5 fatalidades. evento que requiere de hospitalización.	Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. el control implica acciones de hasta 24 horas	De 5 a 50
C3 Moderado.	Lesiones o daños físicos que requieran atención médica que pueda generar incapacidad.	Ruidos, olores e impacto visual que se detectan fuera de los límites de la instalación y/o derecho de vía, se requieren acciones de evacuación y existe la posibilidad de lesiones o daños físicos.	ya se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica hasta 1 hora.	De 0. 5 a 5
C2 Menor.	Lesiones o daños físicos que requieren primeros auxilios y/o atención médica.	Ruidos, olores e impacto visual qué se puede detectar fuera de los límites de la instalación y/o derecho de vía con probabilidad de evacuación.	fuga o derrame solamente perceptible al interior de la instalación, el control es inmediato.	De 0. 05 a 0. 5
C1 Despreciable	No se esperan lesiones o daños físicos.	No se esperan impactos, lesiones o daños físicos.	No se esperan fugas, derrames y/o emisiones por arriba de los límites establecidos.	menor a 0. 05.

Fuente: COMERI 144 PEMEX

Los valores obtenidos de la aplicación de los criterios de los índices de consecuencias se observan en la tabla 4.18.

Tabla 4.18. Resultado de la aplicación de criterios de asignación de consecuencias

HIPOTESIS		DESCRIPCIÓN	POBLACIÓN	PERSONAL	IMPACTO AMBIENTAL	PERDIDA O DAÑO A LA PRODUCIÓN
1	E1	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en ducto de Interconexión de 10" PE	2	2	3	2
2	E2	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE	2	2	3	2
3	E3	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE	2	2	3	2
4	E4	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ducto J&Y 3" AC	2	2	2	2
5	E5	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Patín de Regulación de EMR J&Y Foam	2	2	2	2

La Matriz generada queda de la siguiente manera:

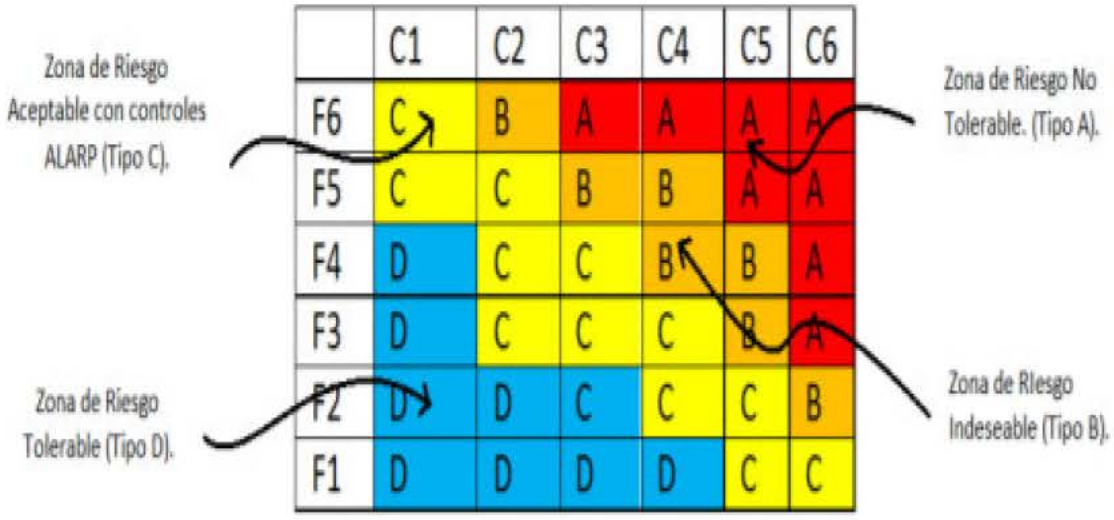


Figura 4.04 Matriz de Riesgos bajo el uso de los criterios COMERI.

Resultados de aplicación de la matriz del proyecto.

Tabla 4.19. Resultados de la aplicación de la matriz de riesgo del proyecto

HIPOTESIS		DESCRIPCIÓN	VALOR DE FRECUENCIA	POBLACIÓN		PERSONAL		IMPACTO AMBIENTAL		PERDIDA O DAÑO A LA PRODUCIÓN		RESULTADO
				C	R	C	R	C	R	C	R	
1	E1	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ducto de Interconexión de 10" PE	2	2	D	2	D	3	C	2	D	C
2	E2	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE	2	2	D	2	D	3	C	2	D	C
3	E3	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE	2	2	D	2	D	3	C	2	D	C
4	E4	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ducto J&Y 3" AC	2	2	D	2	D	2	D	2	D	D
5	E5	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Patín de Regulación de EMR J&Y Foam	2	2	D	2	D	2	D	2	D	D

Se realizo la evaluación de cada segmento mediante la fórmula propuesta en la NOM-009-ASEA-2017

$$Rs = \sum_{i=1}^{n} (Pi\ x\ Ci)\ para\ las\ categorías\ del\ peligro\ 1\ a\ n$$

$$R_s = P_1 x C_1 + P_2 \times C_2 + \cdots P_n \times C_n$$

Donde:

Ri= Riesgo para un solo peligro.

Rs= Riesgo del segmento.

P= Probabilidad de falla.

C= Consecuencia de falla.

1 a n= Categoría de Peligro de la falla.

A continuación, se presenta la matriz de referencia obteniendo los siguientes resultados por segmento.

Tabla 4.20. Resultados de la aplicación de la matriz de riesgo del proyecto por segmento

HIPOTESIS		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CATEGORIA DE RIESGO
1	E1	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ducto de Interconexión de 10" PE	C	Riesgo Aceptable con Controles ALARP (Tipo C)
2	E2	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE	C	Riesgo Aceptable con Controles ALARP (Tipo C)
3	E3	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE	C	Riesgo Aceptable con Controles ALARP (Tipo C)
4	E4	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ducto J&Y 3" AC	D	Riesgo Tolerable
5	E5	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Patín de Regulación de EMR J&Y Foam	D	Riesgo Tolerable

Una vez realizado el análisis de Riesco cuantitativo

Resultado del análisis de riesgo se observa que el 40% se encuentra en un nivel de Riesgo Tolerable (tipo D) el cual corresponde a los escenarios E4 y E5

El 60% presenta un riesgo de tipo C "Riesgo Aceptable con Controles ALARP" el cual se presenta en los escenarios E1, E2 y E3.

En todos los eventos, lo elementos que más contribuyen a la generación de las fallas, son aquellos que del mantenimiento de equipos error en La selección de materiales y control de calidad, así como, falla en actuadores y sensores por lo que se hace necesario reforzar los mecanismos de Disciplina Operativa (Disponibilidad, Calidad,

Comunicación y Cumplimiento) en los procedimientos de operación, inspección, supervisión de los trabajos de mantenimiento, así como, el seguimiento de los programas de mantenimiento.

El Peor caso corresponde al escenario **E10** "Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE"

El evento **más probable** a desarrollarse son las fugas con incendio y/o explosión por ruptura equivalente al 20% del escenario E5. Esto se atribuye a que están más expuestos a afectaciones por deficiencias de mantenimiento y condiciones fuera de operación.

4.2.2 Análisis detallado de consecuencias

Descripción de los Escenarios de Riesgo

De la aplicación de las metodologías la identificación de riesgo se observa que el mayor riesgo encontrado corresponde a un **Nivel de Riesgo C** (ALARP) y corresponde a daños ocasionados por terceros en cualquier parte de ducto, a través de la metodología HazOp.

El 45.46.00% presenta un **Riesgo Tipo C "Riesgo Aceptable con Controles ALARP"** el cual se presenta en los escenarios **E1, E2 y E3**.

Para realizar las simulaciones se consideran los siguientes escenarios:

Tabla 4.21. Escenarios Planteados

CLAVE	DESCRIPCIÓN
E1a 1	Fuga con riesgo de incendio tipo Jet fire en Ducto de Interconexión de 10" PE por Ruptura total del DN
E1a 2	Fuga con riesgo de explosión en Interconexión en Ducto de Interconexión de 10" PE por Ruptura total del DN
E1b 1	Fuga con riesgo de incendio tipo Jet fire en Interconexión en Ducto de Interconexión de 10" PE por ruptura equivalente al 20% del DN
E1b 2	Fuga con riesgo de explosión en Interconexión en Ducto de Interconexión de 10" PE por ruptura equivalente al 20% del DN
E2a 1	Fuga con riesgo de incendio tipo Jet fire en Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE por Ruptura total del DN
E2a 2	Fuga con riesgo de explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE por Ruptura total del DN
E2b 1	Fuga con riesgo de incendio tipo Jet fire en Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE por ruptura equivalente al 20% del DN
E2b 2	Fuga con riesgo de explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE por ruptura equivalente al 20% del DN
E3a 1	Fuga con riesgo de incendio tipo Jet fire en Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE por Ruptura total del DN
E3a 2	Fuga con riesgo de explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE por Ruptura total del DN
E3b 1	Fuga con riesgo de incendio tipo Jet fire en Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE por ruptura equivalente al 20% del DN
E3b 2	Fuga con riesgo de explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE por ruptura equivalente al 20% del DN
E4a 1	Fuga con riesgo de incendio tipo Jet fire en Ducto J&Y 3" AC por Ruptura total del DN
E4a 2	Fuga con riesgo de explosión en Ducto J&Y 3" AC por Ruptura total del DN

CLAVE	DESCRIPCIÓN
E4b 1	Fuga con riesgo de incendio tipo Jet fire en Ducto J&Y 3" AC por ruptura equivalente al 20% del DN
E4b 2	Fuga con riesgo de explosión en Ducto J&Y 3" AC por ruptura equivalente al 20% del DN
E5a 1	Fuga con riesgo de incendio tipo Jet fire en Patín de Regulación de EMR J&Y Foam por Ruptura total del DN
E5a 2	Fuga con riesgo de explosión en Patín de Regulación de EMR J&Y Foam por Ruptura total del DN
E5b 1	Fuga con riesgo de incendio tipo Jet fire en Patín de Regulación de EMR J&Y Foam por ruptura equivalente al 20% del DN
E5b 2	Fuga con riesgo de explosión en Patín de Regulación de EMR J&Y Foam por ruptura equivalente al 20% del DN

Para la determinación de los radios potenciales de afectación, se emplea un software de modelación, que es un conjunto de herramientas para simular en computadora; emisiones de contaminantes, fugas y derrames de productos tóxicos y/o inflamables y daños por nubes explosivas, para estimar escenarios de afectación de emisiones continuas o instantáneas, bajo diversas condiciones meteorológicas, para estudios de riesgo e impacto ambiental, diseño de plantas e instalaciones.

A continuación, se presenta los datos de especificación de cada escenario de riesgo

Tabla 4.34. Datos de especificación del escenario E1a

I. DATOS GENERALES					
Elaboró:	Gobel Consultora Ambiental y Mantenimiento Industrial, S.A.S. de C.V.	Fecha	12/4/2020	Software de simulación	Phast 7.2
Proyecto:	CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM				

II. DATOS DEL ESCENARIO							
Descripción	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ducto de Interconexión de 10" PE por ruptura total del DN	Tipo de caso			Región de Riesgo del Caso Alterno		
		Peor caso	Caso más probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable
		X	0	0	0	X	0

III. MODELOS EMPLEADOS EN LA SIMULACIÓN							
Dardo de Fuego (Jet Fire)	BLEVE/ Bola de Fuego (Fire Ball)	Charco de Fuego (Pool Fire)	Flamazo de Nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión	Nube Tóxica
				Confinada (CVCE)	No Confinada (UVCE)		
X					X		

IV. SUSTANCIAS INVOLUCRADAS										
Nombre de la Sustancia										
Composición				Propiedades						
Nombre del componente	% Mol	% Peso	% Volumen	LFL (%)	UFL (%)	IDHL ppm	TLV (8h TWA) ppm	TLV (15 min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o Kg/m3)	Presión de Vapor (kg/ cm2, psi, Pascales, bares)
Metano	92.069			5	15				0.72	NA
Etano	5.743			3	12.4				1.355	
Propano	0.534			2.1	9.5				1.83	
i Butano	0.014			1.8	9				2.006	
n-Butano	0.023			1.6	8.5				2.006	
i-Pentano	0.002			1.4	7.6				0.63	
n-Pentano	0.002			1.4	7.8				0.63	
n-Hexano	0.001			1	8.1				0.66	
Nitrógeno	1.358			NA	NA				0.81	
Dióxido de Carbono	0.253			NA	NA				1.84	

V. CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN									
Tipo de recipiente									
Cilindro		Esfera		Tubería		Otro (especifique)			
Altura	Diámetro	Diámetro		Longitud (m)	Diámetro (pulg)				
				8.81	6	Dimensiones			
Condiciones de Operación						Estado Físico			
Presión (psia)		Temperatura		Flujo en caso de tubería(m3/h) Condiciones			Líquido	Vapor	Líquido /Vapor

			estándar de operación					
100		17.5	3017	En el Recipiente		x		
				En el punto de fuga			x	
Tipo de Fuga				**Tipo de Superficie sobre la que se encuentra el recipiente**				
orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (Ruptura Total)	Liberación de válvula de alivio	Cizalla e tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (Especifique)
0	X				X		0	
Características de orificio de fuga				**Punto de Fuga**				
Diámetro (pulgadas)		Área (cm2 o plg 2)	Coeficiente de perdida de orificio	Elevación del punto de liberación (m)		Altura hidráulica (m)		Área del Dique (m2)
6			0.6	1				
Dirección de la fuga							**Tipo de Liberación**	
Vertical		Horizontal	Hacia Abajo	Golpea Contra	Inclinada	Grados	Masiva	Continua
		X						X
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que se deja emitir debido a una acción de control o bien el agotamiento de inventario (s)					Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)	
545.14					312.91036		0.574	

VI. CONDICIONES ATMOSFERICAS Y TIPO DE SUELO

Estabilidad Atmosférica	F
Temperatura atmosférica (C)	17.5
Presión Atmosférica (mmHg)	768.06
Porcentaje de Humedad relativa	55
Direcciones Dominantes y velocidad del viento	0.5 a 5.70 m/s SO
Tipo de Suelo (rugosidad empleada)	Tierra con hierba corta y pocas malezas 0.022

VII. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)

Radios por toxicidad			**Radios por radiación térmica**				**Radios por sobrepresión**			
Zona de seguridad				**Otro**	**Zona de seguridad**			**Otro**	**Zona de seguridad**	
Alto Riesgo	**Amortiguamiento**		**Modelo**	**Alto Riesgo (daño a equipos)**	**Alto Riesgo**	**Amortiguamiento**	**Modelo**	**Alto Riesgo (daño a equipos)**	**Alto Riesgo**	**Amortiguamiento**
IDLH	**$TLV_{15\ min}$**	**TLV_{8h}**		**kW/m2**				**psig**		
xxx ppm	**xxx ppm**	**xxx ppm**		**12.5**	**5**	**1.4**		**3**	**1**	**0.5**
m				**m**				**m**		
-	-	-	**Jet fire**	6.48	11.82	15.11	**Early explosion de UVCE**			
			Early pool fire				**Early explosion de CVCE**			
			Late pool fire				**Ignición Tardía de (Late ignition) de UVCE**	14.77	19.78	26.06

			Flamazo (Flash Fire) por nube de vapor				Ignición Tardía de (Late ignition) de CVCE				
			BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)				BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)				
							Explosión física de recipiente a presión				

Tabla 4.35 Datos de especificación del escenario E1b

I. DATOS GENERALES					
Elaboró:	Gobel Consultora Ambiental y Mantenimiento Industrial, S.A.S. de C.V.	Fecha	12/4/2020	Software de simulación	Phast 7.2
Proyecto:	CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM				

II. DATOS DEL ESCENARIO							
		Tipo de caso			Región de Riesgo del Caso Alterno		
		Peor caso	Caso más probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable
Descripción	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ducto de Interconexión de 10" PE por ruptura equivalente al 20% del DN	0	X	0	0	X	0

III. MODELOS EMPLEADOS EN LA SIMULACIÓN							
				Explosión de nube de vapor			
Dardo de Fuego (Jet Fire)	BLEVE/ Bola de Fuego (Fire Ball)	Charco de Fuego (Pool Fire)	Flamazo de Nube de vapor (Flash fire)	Confinada (CVCE)	No Confinada (UVCE)	Explosión física de recipiente a alta presión	Nube Tóxica
X					X		

IV. SUSTANCIAS INVOLUCRADAS										
Nombre de la Sustancia										
Composición				Propiedades						
Nombre del componente	% Mol	% Peso	% Volumen	LFL (%)	UFL (%)	IDHL ppm	TLV (8h TWA) ppm	TLV (15 min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o Kg/m3)	Presión de Vapor (kg/cm2, psi, Pascales, bares)
Metano	92.069			5	15				0.72	NA
Etano	5.743			3	12.4				1.355	
Propano	0.534			2.1	9.5				1.83	
i Butano	0.014			1.8	9				2.006	
n-Butano	0.023			1.6	8.5				2.006	
i-Pentano	0.002			1.4	7.6				0.63	
n-Pentano	0.002			1.4	7.8				0.63	
n-Hexano	0.001			1	8.1				0.66	
Nitrógeno	1.358			NA	NA				0.81	
Dióxido de Carbono	0.253			NA	NA				1.84	

V. CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN

Tipo de recipiente									
Cilindro		Esfera		Tubería		Otro (especifique)			
Altura	Diámetro	Diámetro		Longitud (m)	Diámetro (pulg)				
				8.81	6	Dimensiones			

Condiciones de Operación			Estado Físico			
Presión (psia)	Temperatura	Flujo en caso de tubería(m3/h) Condiciones estándar de operación		Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
100	17.5	3017	En el Recipiente	x		
			En el punto de fuga		x	

Tipo de Fuga				Tipo de Superficie sobre la que se encuentra el recipiente				
orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (Ruptura Total)	Liberación de válvula de alivio	Cizalla e tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (Especifique)
X	0				X		0	

Características de orificio de fuga			Punto de Fuga		
Diámetro (pulgadas)	Área (cm2 o plg 2)	Coeficiente de perdida de orificio	Elevación del punto de liberación (m)	Altura hidráulica (m)	Área del Dique (m2)
3.79		0.6	1		

Dirección de la fuga						Tipo de Liberación	
Vertical	Horizontal	Hacia Abajo	Golpea Contra	Inclinada	Grados	Masiva	Continua
	X						X

Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que se deja emitir debido a una acción de control o bien el agotamiento de inventario (s)	Inventario fugado (kg)	Tasa de liberación (kg/s)
545.66	312.66318	0.573

VI. CONDICIONES ATMOSFERICAS Y TIPO DE SUELO

Estabilidad Atmosférica	F
Temperatura atmosférica (C)	17.5
Presión Atmosférica (mmHg)	768.06
Porcentaje de Humedad relativa	55
Direcciones Dominantes y velocidad del viento	0.5 a 5.70 m/s SO
Tipo de Suelo (rugosidad empleada)	Tierra con hierba corta y pocas malezas 0.022

VII. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)

Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica				Radios por sobrepresión			
Zona de seguridad				Otro	Zona de seguridad			Otro	Zona de seguridad	
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	$TLV_{15\ min}$	TLV_{8h}		kW/m2				psig		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5	5	1.4		3	1	0.5
m				m				m		
-	-	-	Jet fire	19.71	14.04	10.75				

							Early explosion de UVCE			
			Early pool fire				Early explosion de CVCE			
			Late pool fire				Ignición Tardía de (Late ignition) de UVCE	13.4	16 97	21.45
			Flamazo (Flash Fire) por nube de vapor				Ignición Tardía de (Late ignition) de CVCE			
			BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)				BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)			
							Explosión física de recipiente a presión			

Tabla 4.36. Datos de especificación del escenario E2a

I. DATOS GENERALES								
Elaboró:	Gobel Consultora Ambiental y Mantenimiento Industrial, S.A.S. de C.V.	Fecha	12/4/2020	Software de simulación	Phast 7.2			
Proyecto:	CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM							
II. DATOS DEL ESCENARIO								
		Tipo de caso			Región de Riesgo del Caso Alterno			
Descripción	Fuga con Riesgo de Incendio y/o Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE por ruptura total del DN	Peor caso	Caso más probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable	
		X	0	0	0	X	0	
III. MODELOS EMPLEADOS EN LA SIMULACIÓN								
				Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión		
Dardo de Fuego (Jet Fire)	BLEVE/ Bola de Fuego (Fire Ball)	Charco de Fuego (Pool Fire)	Flamazo de Nube de vapor (Flash fire)	Confinada (CVCE)	No Confinada (UVCE)		Nube Tóxica	
X					X			
IV. SUSTANCIAS INVOLUCRADAS								
Nombre de la Sustancia								
Composición				**Propiedades**				
Nombre del componente	% Mol	% Peso	% Volumen	LFL (%)	UFL (%)	IDHL ppm	TLV (8h TWA) ppm	TLV (15 min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o Kg/m3)	Presión de Vapor (kg/cm2, psi, Pascales, bares)
Metano	92.069			5	15				0.72	NA
Etano	5.743			3	12.4				1.355	
Propano	0.534			2.1	9.5				1.83	
i Butano	0.014			1.8	9				2.006	
n-Butano	0.023			1.6	8.5				2.006	

i-Pentano	0.002			1.4	7.6				0.63	
n-Pentano	0.002			1.4	7.8				0.63	
n-Hexano	0.001			1	8.1				0.66	
Nitrógeno	1.358			NA	NA				0.81	
Dióxido de Carbono	0.253			NA	NA				1.84	

V. CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN

Tipo de recipiente									
Cilindro		Esfera		Tubería		Otro (especifique)			
Altura	Diámetro	Diámetro		Longitud (m)	Diámetro (pulg)				
				478.82	10	Dimensiones			

Condiciones de Operación			Estado Físico			
Presión (psia)	Temperatura	Flujo en caso de tubería(m3/h) Condiciones estándar de operación		Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
100	17.5	3017	En el Recipiente	x		
			En el punto de fuga		x	

Tipo de Fuga				Tipo de Superficie sobre la que se encuentra el recipiente				
orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (Ruptura Total)	Liberación de válvula de alivio	Cizalla e tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (Especifique)
0	X				X		0	

Caracteristicas de orificio de fuga			Punto de Fuga		
Diámetro (pulgadas)	Área (cm2 o plg 2)	Coeficiente de perdida de orificio	Elevación del punto de liberación (m)	Altura hidráulica (m)	Área del Dique (m2)
10		0.6	1		

Dirección de la fuga						Tipo de Liberación	
Vertical	Horizontal	Hacia Abajo	Golpea Contra	Inclinada	Grados	Masiva	Continua
	X						X

Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que se deja emitir debido a una acción de control o bien el agotamiento de inventario (s)	Inventario fugado (kg)	Tasa de liberación (kg/s)
62.88	442.23504	7.033

VI. CONDICIONES ATMOSFERICAS Y TIPO DE SUELO

Estabilidad Atmosférica	F
Temperatura atmosférica (C)	17.5
Presión Atmosférica (mmHg)	768.06
Porcentaje de Humedad relativa	55
Direcciones Dominantes y velocidad del viento	0.5 a 5.70 m/s SO
Tipo de Suelo (rugosidad empleada)	Tierra con hierba corta y pocas malezas 0.022

VII. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)

Radios por toxicidad		Radios por radiación térmica				Radios por sobrepresión			
Zona de seguridad		Modelo	Otro	Zona de seguridad		Modelo	Otro	Zona de seguridad	
Alto Riesgo			Alto Riesgo (daño a	Alto Riesgo	Amortiguamiento		Alto Riesgo	Alto Riesgo	Amortiguamiento

	Amortiguamiento			equipos)				(daño a equipos)		
IDLH	$TLV_{15\ min}$	TLV_{8h}		kW/m2				psig		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5	5	1.4		3	1	0.5
m				m				m		
-	-	-	Jet fire	36.35	46.19	66.71	Early explosion de UVCE			
			Early pool fire				Early explosion de CVCE			
			Late pool fire				Ignición Tardía de (Late ignition) de UVCE	46.1	63.01	84 23
			Flamazo (Flash Fire) por nube de vapor				Ignición Tardía de (Late ignition) de CVCE			
			BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)				BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)			
							Explosión física de recipiente a presión			

Tabla 4.37. Datos de especificación del escenario E2b

I. DATOS GENERALES					
Elaboró:	Gobel Consultora Ambiental y Mantenimiento Industrial, S.A.S. de C.V.	Fecha	12/4/2020	Software de simulación	Phast 7.2
Proyecto:	CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM				

II. DATOS DEL ESCENARIO							
		Tipo de caso			Región de Riesgo del Caso Alterno		
		Peor caso	Caso más probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable
Descripción	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE por ruptura equivalente al 20% del DN	0	X	0	0	X	0

III. MODELOS EMPLEADOS EN LA SIMULACIÓN							
				Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión	
Dardo de Fuego (Jet Fire)	BLEVE/ Bola de Fuego (Fire Ball)	Charco de Fuego (Pool Fire)	Flamazo de Nube de vapor (Flash fire)	Confinada (CVCE)	No Confinada (UVCE)		Nube Tóxica
X					X		

IV. SUSTANCIAS INVOLUCRADAS										
Nombre de la Sustancia										
Composición				Propiedades						
Nombre del componente	% Mol	% Peso	% Volumen	LFL (%)	UFL (%)	IDHL ppm	TLV (8h TWA) ppm	TLV (15 min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o Kg/m3)	Presión de Vapor (kg/cm2, psi, Pascales, bares)
Metano	92.069			5	15				0.72	NA

Etano	5.743			3	12.4				1.355	
Propano	0.534			2.1	9.5				1.83	
i Butano	0.014			1.8	9				2.006	
n-Butano	0.023			1.6	8.5				2.006	
i-Pentano	0.002			1.4	7.6				0.63	
n-Pentano	0.002			1.4	7.8				0.63	
n-Hexano	0.001			1	8.1				0.66	
Nitrógeno	1.358			NA	NA				0.81	
Dióxido de Carbono	0.253			NA	NA				1.84	

V. CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN

Tipo de recipiente

Cilindro		Esfera		Tubería		Otro (especifique)	
Altura	Diámetro	Diámetro		Longitud (m)	Diámetro (pulg)		
				478.82	10	Dimensiones	

Condiciones de Operación			Estado Físico			
Presión (psia)	Temperatura	Flujo en caso de tubería(m3/h) Condiciones estándar de operación		Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
100	17.5	3017	En el Recipiente	x		
			En el punto de fuga		x	

Tipo de Fuga				Tipo de Superficie sobre la que se encuentra el recipiente				
orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (Ruptura Total)	Liberación de válvula de alivio	Cizalla e tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (Especifique)
X	0				X		0	

Características de orificio de fuga			Punto de Fuga		
Diámetro (pulgadas)	Área (cm2 o plg 2)	Coeficiente de perdida de orificio	Elevación del punto de liberación (m)	Altura hidráulica (m)	Área del Dique (m2)
6.32		0.6	1		

Dirección de la fuga						Tipo de Liberación	
Vertical	Horizontal	Hacia Abajo	Golpea Contra	Inclinada	Grados	Masiva	Continua
	X						X

Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que se deja emitir debido a una acción de control o bien el agotamiento de inventario (s)	Inventario fugado (kg)	Tasa de liberación (kg/s)
62.86	442.09438	7.033

VI. CONDICIONES ATMOSFERICAS Y TIPO DE SUELO

Estabilidad Atmosférica	F
Temperatura atmosférica (C)	17.5
Presión Atmosférica (mmHg)	768.06
Porcentaje de Humedad relativa	55
Direcciones Dominantes y velocidad del viento	0.5 a 5.70 m/s SO
Tipo de Suelo (rugosidad empleada)	Tierra con hierba corta y pocas malezas 0.022

VII. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)											
Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica				Radios por sobrepresión				
Zona de seguridad				Otro	Zona de seguridad			Otro	Zona de seguridad		
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	
IDLH	$TLV_{15\ min}$	TLV_{8h}		kW/m2				psig			
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5	5	1.4		3	1	0.5	
m				m				m			
-	-	-	Jet fire	36.42	44.78	62.83	Early explosion de UVCE				
			Early pool fire				Early explosion de CVCE				
			Late pool fire				Ignición Tardía de (Late ignition) de UVCE	44.56	59.86	79.05	
			Flamazo (Flash Fire) por nube de vapor				Ignición Tardía de (Late ignition) de CVCE				
			BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)				BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)				
							Explosión física de recipiente a presión				

Tabla 4.38. Datos de especificación del escenario E3a

I. DATOS GENERALES					
Elaboró:	Gobel Consultora Ambiental y Mantenimiento Industrial, S.A.S. de C.V.	Fecha	12/4/2020	Software de simulación	Phast 7.2
Proyecto:	CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM				

II. DATOS DEL ESCENARIO							
		Tipo de caso			Región de Riesgo del Caso Alterno		
Descripción	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE por ruptura total del DN	Peor caso	Caso más probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable
		X	0	0	0	X	0

III. MODELOS EMPLEADOS EN LA SIMULACIÓN							
				Explosión de nube de vapor			
Dardo de Fuego (Jet Fire)	BLEVE/ Bola de Fuego (Fire Ball)	Charco de Fuego (Pool Fire)	Flamazo de Nube de vapor (Flash fire)	Confinada (CVCE)	No Confinada (UVCE)	Explosión física de recipiente a alta presión	Nube Tóxica
X					X		

IV. SUSTANCIAS INVOLUCRADAS	
Nombre de la Sustancia	

Composición				Propiedades						
Nombre del componente	% Mol	% Peso	% Volumen	LFL (%)	UFL (%)	IDHL ppm	TLV (8h TWA) ppm	TLV (15 min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o Kg/m3)	Presión de Vapor (kg/cm2, psi, Pascales, bares)
Metano	92.069			5	15				0.72	NA
Etano	5.743			3	12.4				1.355	
Propano	0.534			2.1	9.5				1.83	
i Butano	0.014			1.8	9				2.006	
n-Butano	0.023			1.6	8.5				2.006	
i-Pentano	0.002			1.4	7.6				0.63	
n-Pentano	0.002			1.4	7.8				0.63	
n-Hexano	0.001			1	8.1				0.66	
Nitrógeno	1.358			NA	NA				0.81	
Dióxido de Carbono	0.253			NA	NA				1.84	

V. CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN

Tipo de recipiente									
Cilindro		Esfera		Tubería		Otro (especifique)			
Altura	Diámetro	Diámetro		Longitud (m)	Diámetro (pulg)				
				302.67	6	Dimensiones			

Condiciones de Operación			Estado Físico			
Presión (psia)	Temperatura	Flujo en caso de tubería(m3/h) Condiciones estándar de operación		Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
100	17.5	3017	En el Recipiente	x		
			En el punto de fuga		x	

Tipo de Fuga				Tipo de Superficie sobre la que se encuentra el recipiente				
orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (Ruptura Total)	Liberación de válvula de alivio	Cizalla e tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (Especifique)
0	X				X		0	

Características de orificio de fuga			Punto de Fuga		
Diámetro (pulgadas)	Área (cm2 o plg 2)	Coeficiente de perdida de orificio	Elevación del punto de liberación (m)	Altura hidráulica (m)	Área del Dique (m2)
6		0.6	1		

Dirección de la fuga						Tipo de Liberación	
Vertical	Horizontal	Hacia Abajo	Golpea Contra	Inclinada	Grados	Masiva	Continua
	X						X

Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que se deja emitir debido a una acción de control o bien el agotamiento de inventario (s)	Inventario fugado (kg)	Tasa de liberación (kg/s)
167.01	343.70658	2.058

VI. CONDICIONES ATMOSFERICAS Y TIPO DE SUELO

Estabilidad Atmosférica	F

Temperatura atmosférica (C)	17.5
Presión Atmosférica (mmHg)	768.06
Porcentaje de Humedad relativa	55
Direcciones Dominantes y velocidad del viento	0.5 a 5.70 m/s SO
Tipo de Suelo (rugosidad empleada)	Tierra con hierba corta y pocas malezas 0.022

VII. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)

Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica				Radios por sobrepresión			
Zona de seguridad				Otro	Zona de seguridad			Otro	Zona de seguridad	
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	$TLV_{15\ min}$	TLV_{8h}		kW/m2				psig		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5	5	1.4		3	1	0.5
m				m				m		
-	-	-	Jet fire	20.63	25.92	36.02	Early explosion de UVCE			
			Early pool fire				Early explosion de CVCE			
			Late pool fire				Ignición Tardía de (Late ignition) de UVCE	26.19	32.7	40.87
			Flamazo (Flash Fire) por nube de vapor				Ignición Tardía de (Late ignition) de CVCE			
			BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)				BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)			
							Explosión física de recipiente a presión			

Tabla 4.39. Datos de especificación del escenario E3b

I. DATOS GENERALES					
Elaboró:	Gobel Consultora Ambiental y Mantenimiento Industrial, S.A.S. de C.V.	Fecha	12/4/2020	Software de simulación	Phast 7.2
Proyecto:	CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM				

II. DATOS DEL ESCENARIO							
		Tipo de caso			Región de Riesgo del Caso Alterno		
Descripción	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE por ruptura equivalente al 20% del DN	Peor caso	Caso más probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable
		0	X	0	0	X	0

III. MODELOS EMPLEADOS EN LA SIMULACIÓN						
Dardo de Fuego (Jet Fire)	BLEVE/ Bola de Fuego (Fire Ball)	Charco de Fuego (Pool Fire)		Explosión de nube de vapor	Explosión física	Nube Tóxica

			Flamazo de Nube de vapor (Flash fire)	Confinada (CVCE)	No Confinada (UVCE)	de recipiente a alta presión	
X					X		

IV. SUSTANCIAS INVOLUCRADAS

Nombre de la Sustancia	

Composición				Propiedades						
Nombre del componente	% Mol	% Peso	% Volumen	LFL (%)	UFL (%)	IDHL ppm	TLV (8h TWA) ppm	TLV (15 min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o Kg/m3)	Presión de Vapor (kg/cm2, psi, Pascales, bares)
Metano	92.069			5	15				0.72	
Etano	5.743			3	12.4				1.355	
Propano	0.534			2.1	9.5				1.83	
i Butano	0.014			1.8	9				2.006	
n-Butano	0.023			1.6	8.5				2.006	
i-Pentano	0.002			1.4	7.6				0.63	
n-Pentano	0.002			1.4	7.8				0.63	
n-Hexano	0.001			1	8.1				0.66	
Nitrógeno	1.358			NA	NA				0.81	
Dióxido de Carbono	0.253			NA	NA				1.84	

V. CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN

Tipo de recipiente									
Cilindro		Esfera		Tubería		Otro (especifique)			
Altura	Diámetro	Diámetro		Longitud (m)	Diámetro (pulg)				
				30.67	6	Dimensiones			

Condiciones de Operación			Estado Físico			
Presión (psia)	Temperatura	Flujo en caso de tubería(m3/h) Condiciones estándar de operación		Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
			En el Recipiente	x		
100	17.5	3017	En el punto de fuga		x	

Tipo de Fuga				Tipo de Superficie sobre la que se encuentra el recipiente				
orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (Ruptura Total)	Liberación de válvula de alivio	Cizalla e tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (Especifique)
X					0			

Características de orificio de fuga			Punto de Fuga		
Diámetro (pulgadas)	Área (cm2 o plg 2)	Coeficiente de perdida de orificio	Elevación del punto de liberación (m)	Altura hidráulica (m)	Área del Dique (m2)
3.79		0.6	1		

Dirección de la fuga						Tipo de Liberación	
Vertical	Horizontal	Hacia Abajo	Golpea Contra	Inclinada	Grados	Masiva	Continua

	X						X
Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que se deja emitir debido a una acción de control o bien el agotamiento de inventario (s)				Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)	
171.41				342.47718		1.998	

VI. CONDICIONES ATMOSFERICAS Y TIPO DE SUELO	
Estabilidad Atmosférica	F
Temperatura atmosférica (C)	17.5
Presión Atmosférica (mmHg)	768.06
Porcentaje de Humedad relativa	55
Direcciones Dominantes y velocidad del viento	0.5 a 5.70 m/s SO
Tipo de Suelo (rugosidad empleada)	Tierra con hierba corta y pocas malezas 0.022

VII. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)

Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica				Radios por sobrepresión			
Zona de seguridad				Otro	Zona de seguridad			Otro	Zona de seguridad	
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	$TLV_{15\ min}$	TLV_{8h}		kW/m2				psig		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5	5	1.4		3	1	0.5
m				m				m		
-	-	-	Jet fire	18.77	22 3	29.67	Early explosion de UVCE			
			Early pool fire				Early explosion de CVCE			
			Late pool fire				Ignición Tardía de (Late ignition) de UVCE	23.99	28 2	33.46
			Flamazo (Flash Fire) por nube de vapor				Ignición Tardía de (Late ignition) de CVCE			
			BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)				BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)			
							Explosión física de recipiente a presión			

Tabla 4.40. Datos de especificación del escenario E4a

I. DATOS GENERALES					
Elaboró:	Gobel Consultora Ambiental y Mantenimiento Industrial, S.A.S. de C.V.	Fecha	12/4/2020	Software de simulación	Phast 7.2
Proyecto:	CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM				
II. DATOS DEL ESCENARIO					

		Tipo de caso			Región de Riesgo del Caso Alterno		
		Peor caso	Caso más probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable
Descripción	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ducto J&Y Foam 3" AC por ruptura total del DN	X				0	

III. MODELOS EMPLEADOS EN LA SIMULACIÓN

				Explosión de nube de vapor			
Dardo de Fuego (Jet Fire)	BLEVE/ Bola de Fuego (Fire Ball)	Charco de Fuego (Pool Fire)	Flamazo de Nube de vapor (Flash fire)	Confinada (CVCE)	No Confinada (UVCE)	Explosión física de recipiente a alta presión	Nube Tóxica
X					X		

IV. SUSTANCIAS INVOLUCRADAS

Nombre de la Sustancia	

Composición				Propiedades						
Nombre del componente	% Mol	% Peso	% Volumen	LFL (%)	UFL (%)	IDHL ppm	TLV (8h TWA) ppm	TLV (15 min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o Kg/m3)	Presión de Vapor (kg/cm2, psi, Pascales, bares)
Metano	92.069			5	15				0.72	
Etano	5.743			3	12.4				1.355	
Propano	0.534			2.1	9.5				1.83	
i Butano	0.014			1.8	9				2.006	
n-Butano	0.023			1.6	8.5				2.006	
i-Pentano	0.002			1.4	7.6				0.63	
n-Pentano	0.002			1.4	7.8				0.63	
n-Hexano	0.001			1	8.1				0.66	
Nitrógeno	1.358			NA	NA				0.81	
Dióxido de Carbono	0.253			NA	NA				1.84	

V. CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN

Tipo de recipiente

Cilindro		Esfera		Tubería		Otro (especifique)	
Altura	Diámetro	Diámetro		Longitud (m)	Diámetro (pulg)		
				3	3	Dimensiones	

Condiciones de Operación			Estado Físico			
Presión (psia)	Temperatura	Flujo en caso de tubería(m3/h) Condiciones estándar de operación		Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
100	17.5	1513.953333	En el Recipiente	x		
			En el punto de fuga		x	

Tipo de Fuga				Tipo de Superficie sobre la que se encuentra el recipiente				
orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (Ruptura Total)	Liberación de válvula de alivio	Cizalla e tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (Especifique)
0	X				0			

Características de orificio de fuga			Punto de Fuga				
Diámetro (pulgadas)	Área (cm2 o plg 2)	Coeficiente de perdida de orificio	Elevación del punto de liberación (m)		Altura hidráulica (m)		Área del Dique (m2)
3		0.6	1				

Dirección de la fuga						Tipo de Liberación	
Vertical	Horizontal	Hacia Abajo	Golpea Contra	Inclinada	Grados	Masiva	Continua
	X						X

Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que se deja emitir debido a una acción de control o bien el agotamiento de inventario (s)		Inventario fugado (kg)		Tasa de liberación (kg/s)
571.51		156.650891		0.2741

VI. CONDICIONES ATMOSFERICAS Y TIPO DE SUELO

Estabilidad Atmosférica	F
Temperatura atmosférica (C)	17.5
Presión Atmosférica (mmHg)	768.06
Porcentaje de Humedad relativa	55
Direcciones Dominantes y velocidad del viento	0.5 a 5.70 m/s SO
Tipo de Suelo (rugosidad empleada)	Tierra con hierba corta y pocas malezas 0.022

VII. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)

Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica				Radios por sobrepresión			
Zona de seguridad				Otro	Zona de seguridad			Otro	Zona de seguridad	
Alto Riesgo	Amortiguamiento			Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento		Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	$TLV_{15\ min}$	TLV_{8h}		kW/m2				psig		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5	5	1.4		3	1	0.5
m			Modelo	m			Modelo	m		
			Jet fire	6.9	9.5	13.55	Early explosion de UVCE			
			Early pool fire				Early explosion de CVCE			
			Late pool fire				Ignición Tardía de (Late ignition) de UVCE	No se alcanza	No se alcanza	No se alcanza
			Flamazo (Flash Fire) por nube de vapor				Ignición Tardía de (Late ignition) de CVCE			
			BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)				BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)			
-	-	-					Explosión física de recipiente a presión			

Tabla 4.41. Datos de especificación del escenario E4b

I. DATOS GENERALES

Elaboró:	Gobel Consultora Ambiental y Mantenimiento Industrial, S.A.S. de C.V.	Fecha	12/4/2020	Software de simulación	Phast 7.2
Proyecto:	CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM				

II. DATOS DEL ESCENARIO

		Tipo de caso			Región de Riesgo del Caso Alterno		
		Peor caso	Caso más probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable
Descripción	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión Ducto J&Y Foam 3" AC por ruptura equivalente al 20% del DN	0	X	0	0	0	X

III. MODELOS EMPLEADOS EN LA SIMULACIÓN

				Explosión de nube de vapor			
Dardo de Fuego (Jet Fire)	BLEVE/ Bola de Fuego (Fire Ball)	Charco de Fuego (Pool Fire)	Flamazo de Nube de vapor (Flash fire)	Confinada (CVCE)	No Confinada (UVCE)	Explosión física de recipiente a alta presión	Nube Tóxica
X					X		

IV. SUSTANCIAS INVOLUCRADAS

Nombre de la Sustancia	

Composición				Propiedades						
Nombre del componente	% Mol	% Peso	% Volumen	LFL (%)	UFL (%)	IDHL ppm	TLV (8h TWA) ppm	TLV (15 min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o Kg/m3)	Presión de Vapor (kg/cm2, psi, Pascales, bares)
Metano	92.069			5	15				0.72	
Etano	5.743			3	12.4				1.355	
Propano	0.534			2.1	9.5				1.83	
i Butano	0.014			1.8	9				2.006	
n-Butano	0.023			1.6	8.5				2.006	
i-Pentano	0.002			1.4	7.6				0.63	
n-Pentano	0.002			1.4	7.8				0.63	
n-Hexano	0.001			1	8.1				0.66	
Nitrógeno	1.358			NA	NA				0.81	
Dióxido de Carbono	0.253			NA	NA				1.84	

V. CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN

Tipo de recipiente									
Cilindro		Esfera		Tubería		Otro (especifique)			
Altura	Diámetro	Diámetro		Longitud (m)	Diámetro (pulg)				
				3	3	Dimensiones			

Condiciones de Operación			Estado Físico			
Presión (psia)	Temperatura	Flujo en caso de tubería(m3/h) Condiciones estándar de operación		Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
100	17.5	1514	En el Recipiente	x		
			En el punto de fuga		x	

Tipo de Fuga				Tipo de Superficie sobre la que se encuentra el recipiente				
orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (Ruptura Total)	Liberación de válvula de alivio	Cizalla e tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (Especifique)
X					0			

Características de orificio de fuga			Punto de Fuga		
Diámetro (pulgadas)	Área (cm2 o plg 2)	Coeficiente de perdida de orificio	Elevación del punto de liberación (m)	Altura hidráulica (m)	Área del Dique (m2)
1.89		0.6	1		

Dirección de la fuga						Tipo de Liberación	
Vertical	Horizontal	Hacia Abajo	Golpea Contra	Inclinada	Grados	Masiva	Continua
	X						X

Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que se deja emitir debido a una acción de control o bien el agotamiento de inventario (s)	Inventario fugado (kg)	Tasa de liberación (kg/s)
571.38	156.55812	0.274

VI. CONDICIONES ATMOSFERICAS Y TIPO DE SUELO

Estabilidad Atmosférica	F
Temperatura atmosférica (C)	17.5
Presión Atmosférica (mmHg)	768.06
Porcentaje de Humedad relativa	55
Direcciones Dominantes y velocidad del viento	0.5 a 5.70 m/s SO
Tipo de Suelo (rugosidad empleada)	Tierra con hierba corta y pocas malezas 0.022

VII. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)

Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica				Radios por sobrepresión			
Zona de seguridad				Otro	Zona de seguridad			Otro	Zona de seguridad	
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	$TLV_{15\ min}$	TLV_{8h}		kW/m2				psig		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5	5	1.4		3	1	0.5
m				m				m		
-	-	-	Jet fire	6.15	8.32	11.1	Early explosion de UVCE			
			Early pool fire				Early explosion de CVCE			
			Late pool fire				Ignición Tardía de (Late ignition) de UVCE	No se alcanza	No se alcanza	No se alcanza
			Flamazo (Flash Fire) por nube de vapor				Ignición Tardía de (Late ignition) de CVCE			
			BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)				BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)			

							Explosión física de recipiente a presión			

Tabla 4.42. Datos de especificación del escenario E5a

I. DATOS GENERALES					
Elaboró:	Gobel Consultora Ambiental y Mantenimiento Industrial, S.A.S. de C.V.	Fecha	12/4/2020	Software de simulación	Phast 7.2
Proyecto:	**CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM**				

II. DATOS DEL ESCENARIO							
		Tipo de caso			Región de Riesgo del Caso Alterno		
Descripción	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Patín de Regulación de EMR J&Y Foam por ruptura total del DN	Peor caso	Caso más probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable
		X	0	0	0	0	X

III. MODELOS EMPLEADOS EN LA SIMULACIÓN							
				Explosión de nube de vapor			
Dardo de Fuego (Jet Fire)	BLEVE/ Bola de Fuego (Fire Ball)	Charco de Fuego (Pool Fire)	Flamazo de Nube de vapor (Flash fire)	Confinada (CVCE)	No Confinada (UVCE)	Explosión física de recipiente a alta presión	Nube Tóxica
X					X		

IV. SUSTANCIAS INVOLUCRADAS										
Nombre de la Sustancia										
Composición				**Propiedades**						
Nombre del componente	% Mol	% Peso	% Volumen	LFL (%)	UFL (%)	IDHL ppm	TLV (8h TWA) ppm	TLV (15 min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o Kg/m3)	Presión de Vapor (kg/cm2, psi, Pascales, bares)
Metano	92.069			5	15				0.72	
Etano	5.743			3	12.4				1.355	
Propano	0.534			2.1	9.5				1.83	
i Butano	0.014			1.8	9				2.006	
n-Butano	0.023			1.6	8.5				2.006	
i-Pentano	0.002			1.4	7.6				0.63	
n-Pentano	0.002			1.4	7.8				0.63	
n-Hexano	0.001			1	8.1				0.66	
Nitrógeno	1.358			NA	NA				0.81	
Dióxido de Carbono	0.253			NA	NA				1.84	

V. CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN										
Tipo de recipiente										
Cilindro		Esfera		Tubería		Otro (especifique)				
Altura	Diámetro	Diámetro		Longitud (m)	Diámetro (pulg)					
				11	4	Dimensiones				

Condiciones de Operación			Estado Físico			
Presión (psia)	Temperatura	Flujo en caso de tubería(m3/h) Condiciones estándar de operación		Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
			En el Recipiente	x		
100	17.5	1514	En el punto de fuga		x	

Tipo de Fuga				Tipo de Superficie sobre la que se encuentra el recipiente				
orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (Ruptura Total)	Liberación de válvula de alivio	Cizalla e tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (Especifique)
0	X				0			

Características de orificio de fuga			Punto de Fuga		
Diámetro (pulgadas)	Área (cm2 o plg 2)	Coeficiente de perdida de orificio	Elevación del punto de liberación (m)	Altura hidráulica (m)	Área del Dique (m2)
4		0.6	1		

Dirección de la fuga						Tipo de Liberación	
Vertical	Horizontal	Hacia Abajo	Golpea Contra	Inclinada	Grados	Masiva	Continua
	X						X

Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que se deja emitir debido a una acción de control o bien el agotamiento de inventario (s)	Inventario fugado (kg)	Tasa de liberación (kg/s)
556.61	156.40741	0.281

VI. CONDICIONES ATMOSFERICAS Y TIPO DE SUELO

Estabilidad Atmosférica	F
Temperatura atmosférica (C)	17.5
Presión Atmosférica (mmHg)	768.06
Porcentaje de Humedad relativa	55
Direcciones Dominantes y velocidad del viento	0.5 a 5.70 m/s SO
Tipo de Suelo (rugosidad empleada)	Tierra con hierba corta y pocas malezas 0.022

VII. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)

Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica				Radios por sobrepresión			
Zona de seguridad			Modelo	Otro	Zona de seguridad		Modelo	Otro	Zona de seguridad	
Alto Riesgo	Amortiguamiento			Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento		Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	$TLV_{15\ min}$	TLV_{8h}		kW/m2				psig		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5	5	1.4		3	1	0.5
m				m				m		
-	-	-	Jet fire	No se alcanza	10.27	11.65	Early explosion de UVCE			
			Early pool fire				Early explosion de CVCE			
			Late pool fire				Ignición Tardía de (Late	No se alcanza	No se alcanza	No se alcanza

							ignition) de UVCE			
			Flamazo (Flash Fire) por nube de vapor				Ignición Tardía de (Late ignition) de CVCE			
			BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)				BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)			
							Explosión física de recipiente a presión			

Tabla 4.43. Datos de especificación del escenario E5b

I. DATOS GENERALES					
Elaboró:	Gobel Consultora Ambiental y Mantenimiento Industrial, S.A.S. de C.V.	Fecha	12/4/2020	Software de simulación	Phast 7.2
Proyecto:	CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM				

II. DATOS DEL ESCENARIO							
Descripción	Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Patín de Regulación de EMR J&Y Foam por ruptura equivalente al 20% del DN	Tipo de caso			Región de Riesgo del Caso Alterno		
		Peor caso	Caso más probable	Caso Alterno	No Tolerable	ALARP	Tolerable
			X			0	

III. MODELOS EMPLEADOS EN LA SIMULACIÓN							
Dardo de Fuego (Jet Fire)	BLEVE/ Bola de Fuego (Fire Ball)	Charco de Fuego (Pool Fire)	Flamazo de Nube de vapor (Flash fire)	Explosión de nube de vapor		Explosión física de recipiente a alta presión	Nube Tóxica
				Confinada (CVCE)	No Confinada (UVCE)		
X					X		

IV. SUSTANCIAS INVOLUCRADAS										
Nombre de la Sustancia										
Composición				Propiedades						
Nombre del componente	% Mol	% Peso	% Volumen	LFL (%)	UFL (%)	IDHL ppm	TLV (8h TWA) ppm	TLV (15 min, STEL) ppm	Densidad (kg/L o Kg/m3)	Presión de Vapor (kg/cm2, psi, Pascales, bares)
Metano	92.069			5	15				0.72	
Etano	5.743			3	12.4				1.355	
Propano	0.534			2.1	9.5				1.83	
i Butano	0.014			1.8	9				2.006	
n-Butano	0.023			1.6	8.5				2.006	
i-Pentano	0.002			1.4	7.6				0.63	
n-Pentano	0.002			1.4	7.8				0.63	
n-Hexano	0.001			1	8.1				0.66	
Nitrógeno	1.358			NA	NA				0.81	

Dióxido de Carbono	0.253			NA	NA				1.84	

V. CONDICIONES DE CONFINAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LIBERACIÓN

Tipo de recipiente										
Cilindro		Esfera		Tubería		Otro (especifique)				
Altura	Diámetro	Diámetro		Longitud (m)	Diámetro (pulg)					
				11	4	Dimensiones				

Condiciones de Operación			Estado Físico			
Presión (psia)	Temperatura	Flujo en caso de tubería(m3/h) Condiciones estándar de operación		Líquido	Vapor	Líquido /Vapor
30	17.5	1514	En el Recipiente	x		
			En el punto de fuga		x	

Tipo de Fuga				Tipo de Superficie sobre la que se encuentra el recipiente				
orificio en cuerpo o tubería	Falla catastrófica (Ruptura Total)	Liberación de válvula de alivio	Cizalla e tubería	Otro (especifique)	Tierra seca	Tierra húmeda	Concreto	Otro (Especifique)
X	0				0			

Características de orificio de fuga			Punto de Fuga		
Diámetro (pulgadas)	Área (cm2 o plg 2)	Coeficiente de perdida de orificio	Elevación del punto de liberación (m)	Altura hidráulica (m)	Área del Dique (m2)
2.52		0.6	1		

Dirección de la fuga						Tipo de Liberación	
Vertical	Horizontal	Hacia Abajo	Golpea Contra	Inclinada	Grados	Masiva	Continua
	X						X

Tiempo estimado de liberación (desde que se presenta la fuga hasta que se deja emitir debido a una acción de control o bien el agotamiento de inventario (s)	Inventario fugado (kg)	Tasa de liberación (kg/s)
557.2	156.5732	0.281

VI. CONDICIONES ATMOSFERICAS Y TIPO DE SUELO

Estabilidad Atmosférica	F
Temperatura atmosférica (C)	17.5
Presión Atmosférica (mmHg)	768.06
Porcentaje de Humedad relativa	55
Direcciones Dominantes y velocidad del viento	0.5 a 5.70 m/s SO
Tipo de Suelo (rugosidad empleada)	Tierra con hierba corta y pocas malezas 0.022

VII. RESUMEN DE RESULTADOS (RADIOS DE AFECTACIÓN)

Radios por toxicidad			Radios por radiación térmica				Radios por sobrepresión			
Zona de seguridad				Otro	Zona de seguridad			Otro	Zona de seguridad	
Alto Riesgo	Amortiguamiento		Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento	Modelo	Alto Riesgo (daño a equipos)	Alto Riesgo	Amortiguamiento
IDLH	$TLV_{15\ min}$	TLV_{8h}		kW/m2				psig		
xxx ppm	xxx ppm	xxx ppm		12.5	5	1.4		3	1	0.5
m				m				m		

-	-	-	Jet fire	7.11	9.67	13.61	Early explosion de UVCE			
			Early pool fire				Early explosion de CVCE			
			Late pool fire				Ignición Tardía de (Late ignition) de UVCE	No se alcanza	No se alcanza	No se alcanza
			Flamazo (Flash Fire) por nube de vapor				Ignición Tardía de (Late ignition) de CVCE			
			BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)				BLEVE/Bola de fuego (fire Ball)			
							Explosión física de recipiente a presión			

4.5. Anexos

Anexo 4.01. Árboles de Falla

Anexo 4.02. Memoria de cálculo de criterios empleados

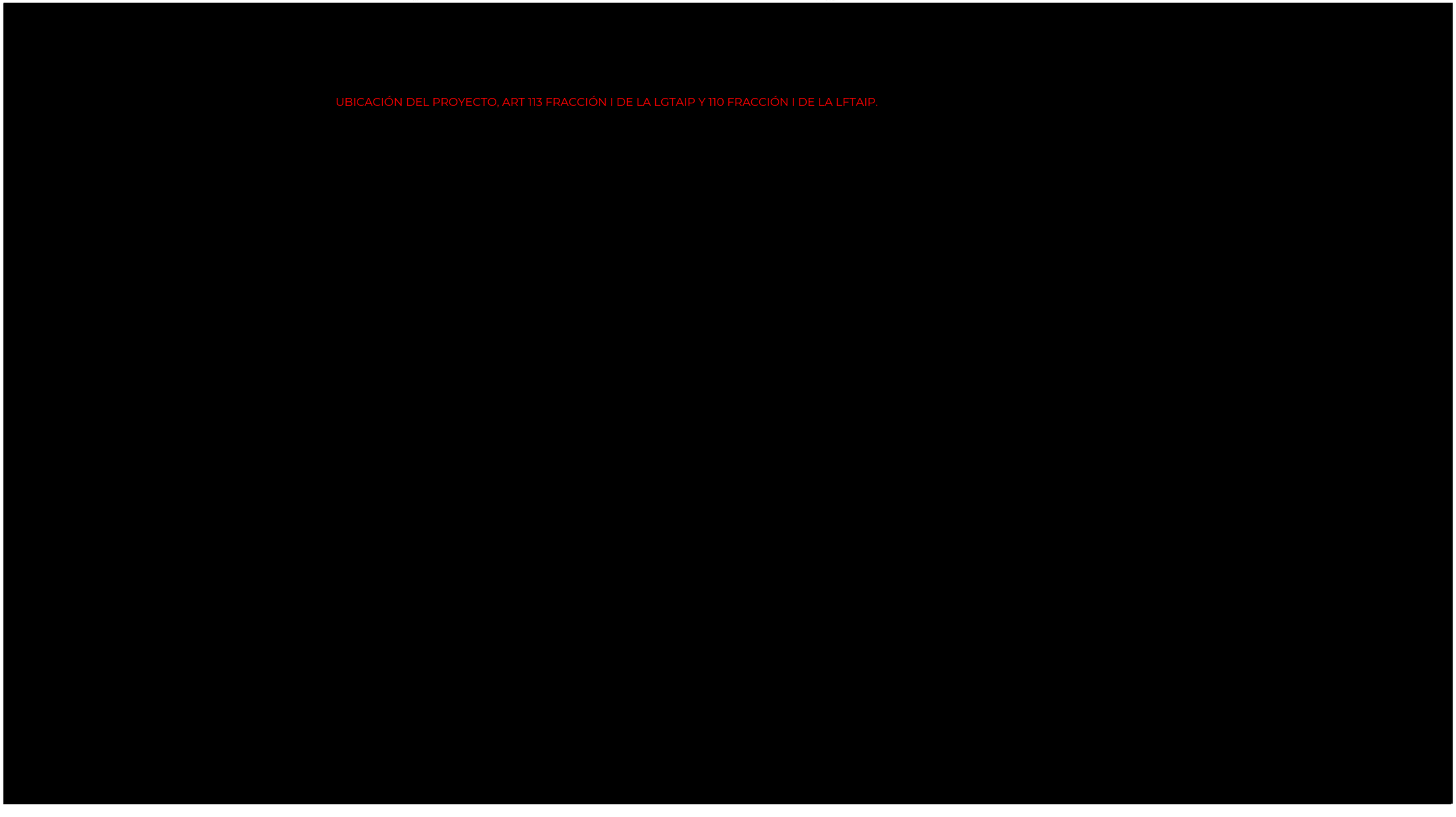
Anexo 4.03. Reportes del simulador

Anexo 4.04. Plano de Nodos

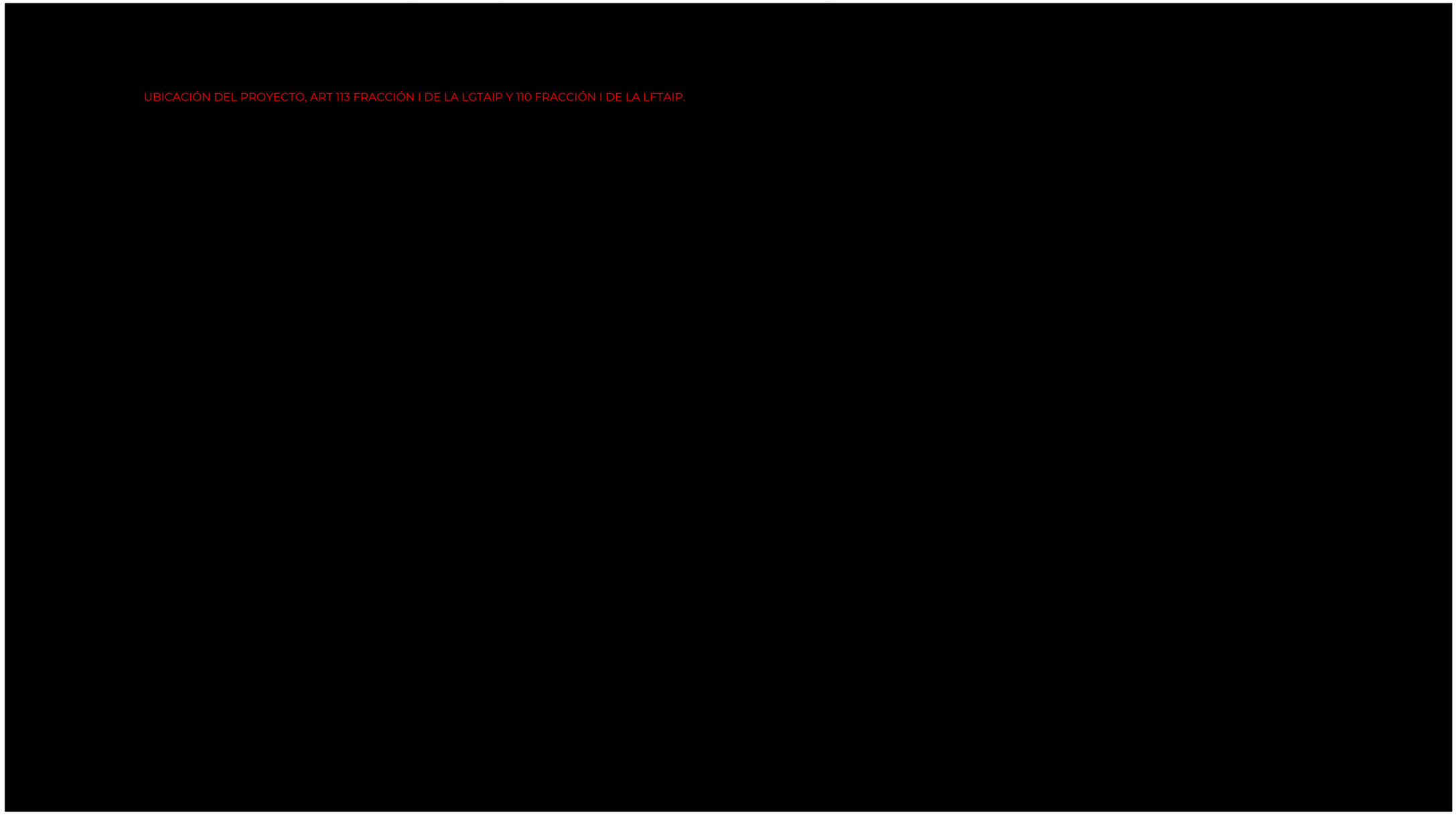
CAPITULO 5

REPRESENTACIÓN EN PLANOS DE LOS RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN

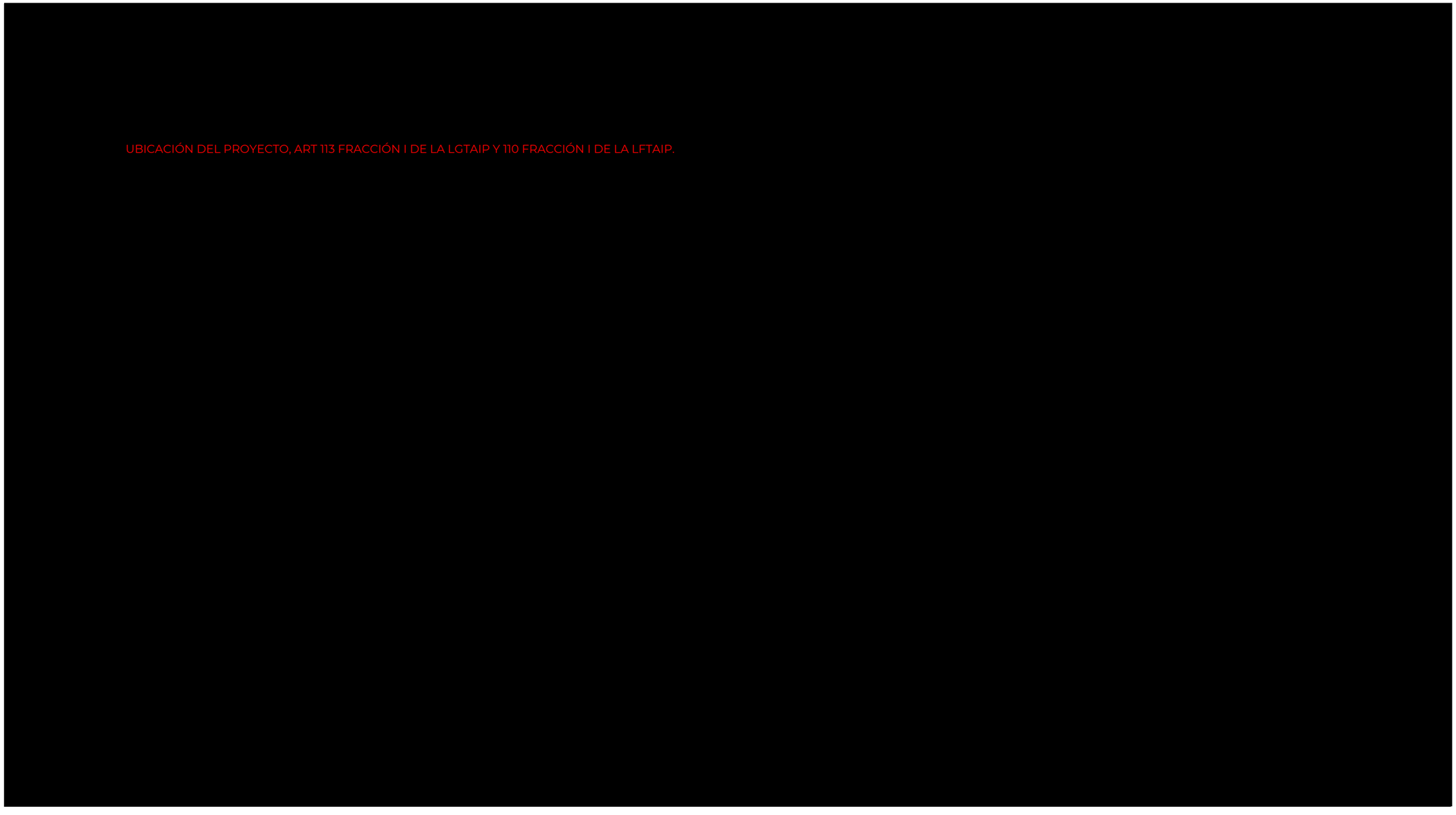
Radios potenciales de afectación por Radiación Térmica



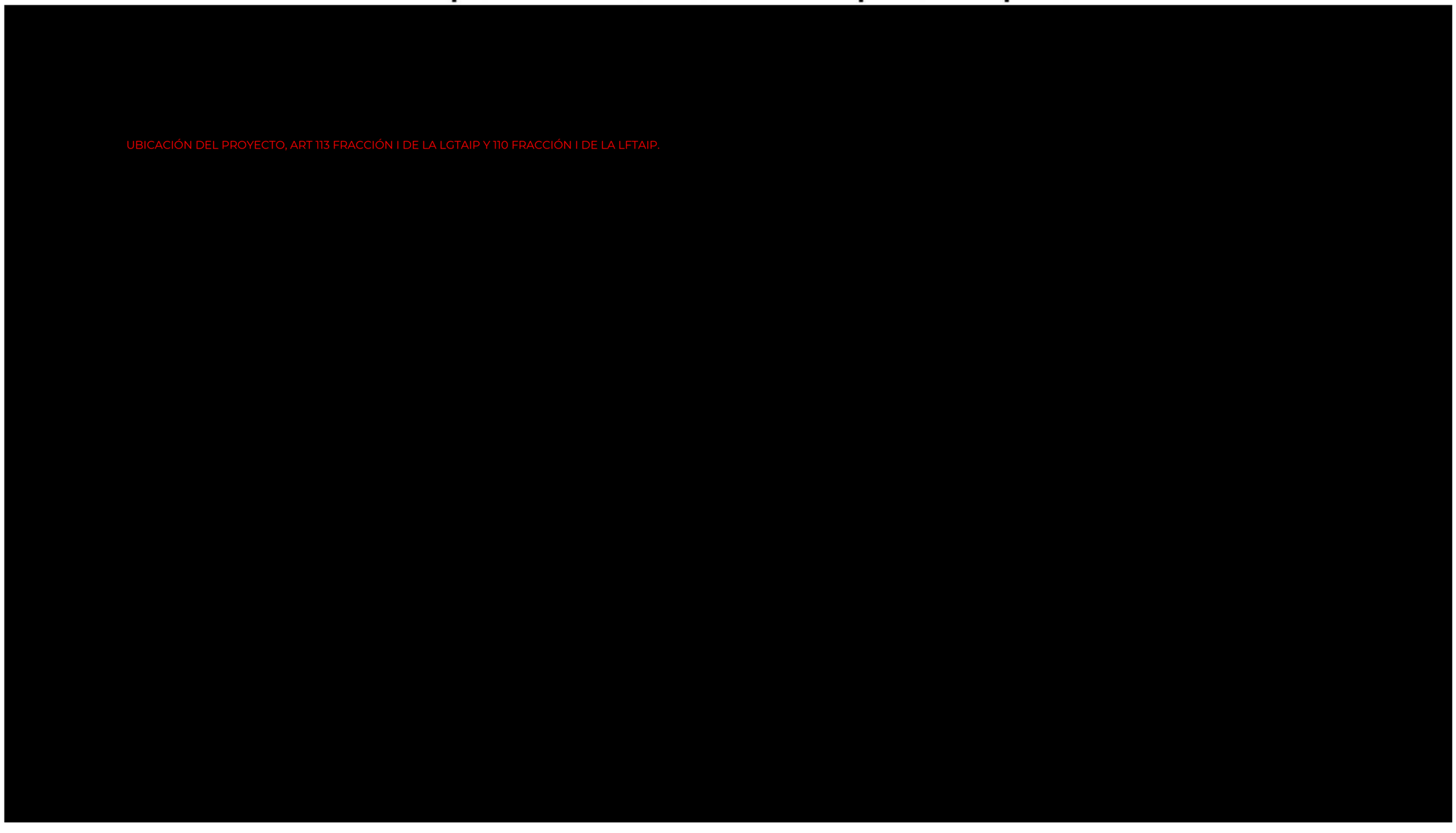
Radios potenciales de afectación por Radiación Térmica



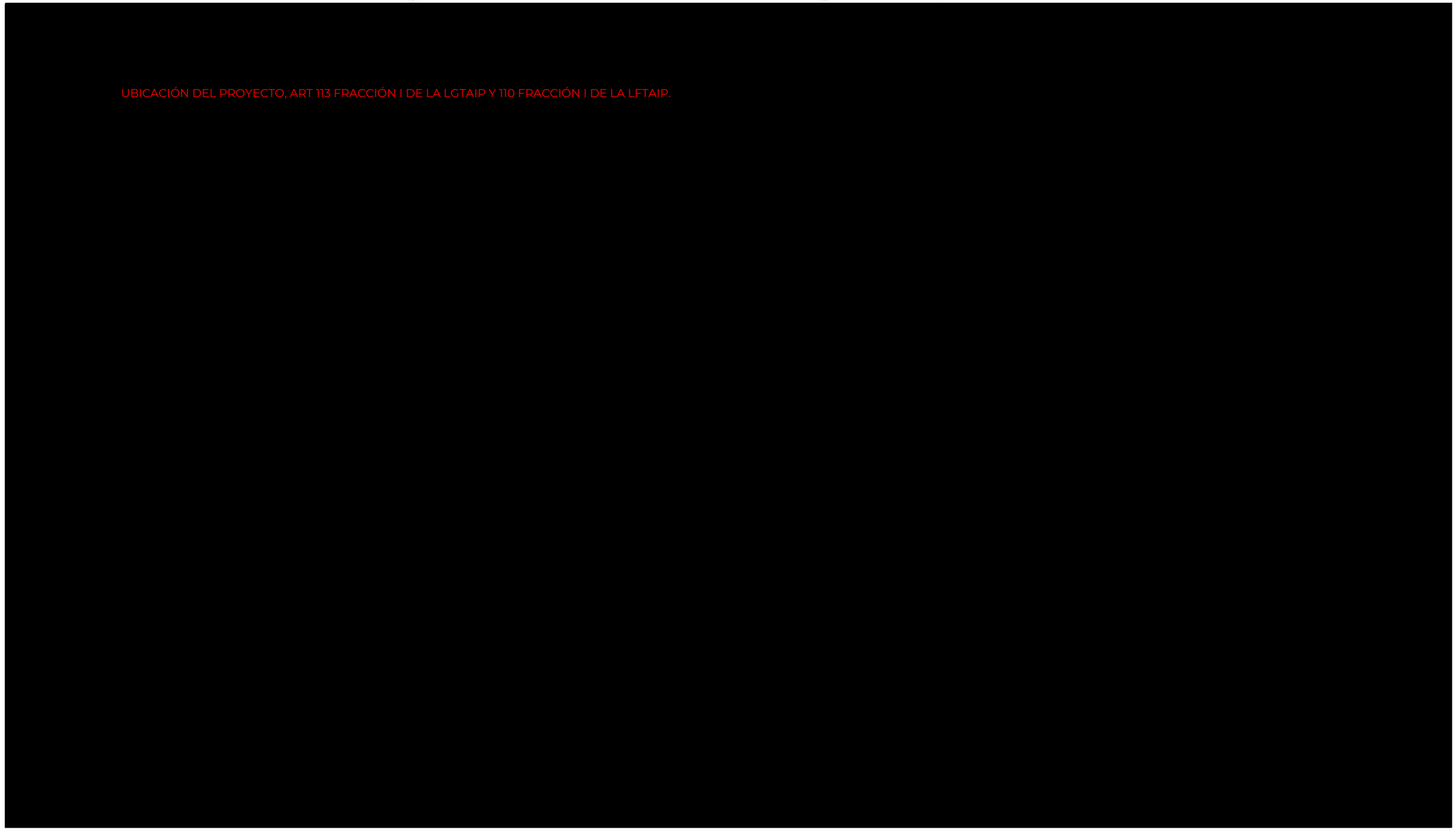
Radios potenciales de afectación por Sobrepresión



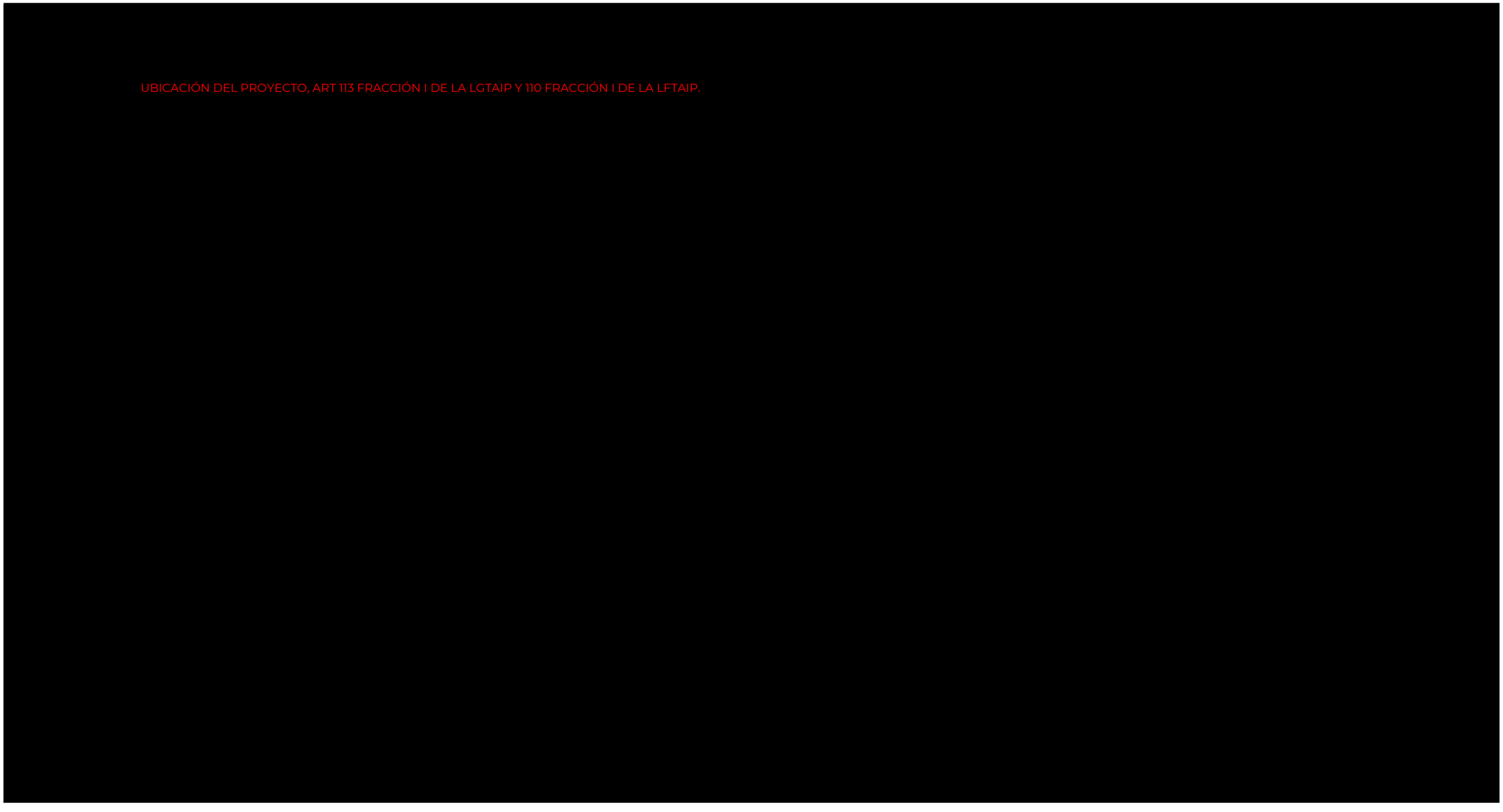
Radios potenciales de afectación por Sobrepresión



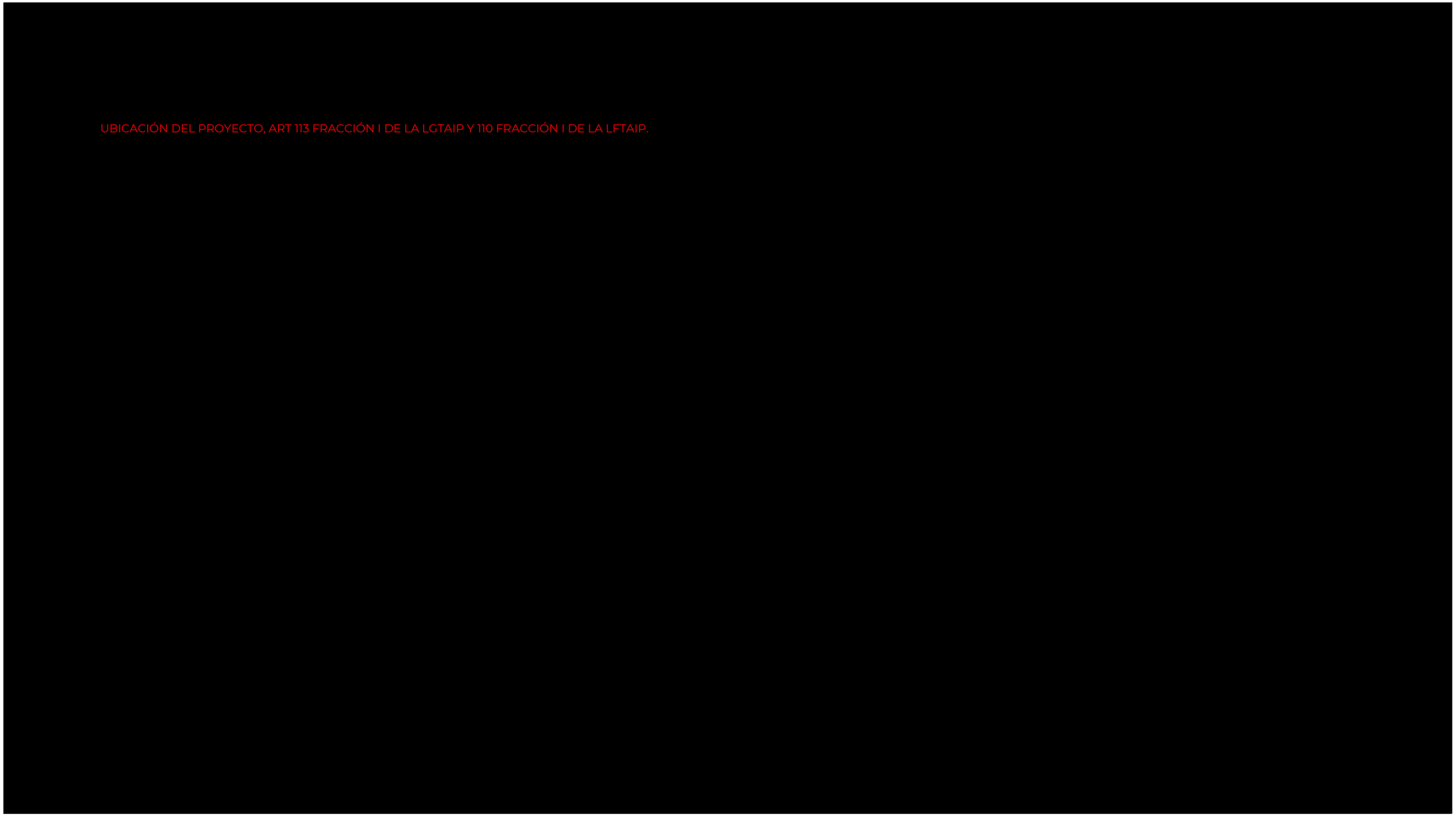
Radios potenciales de afectación por Radiación Térmica



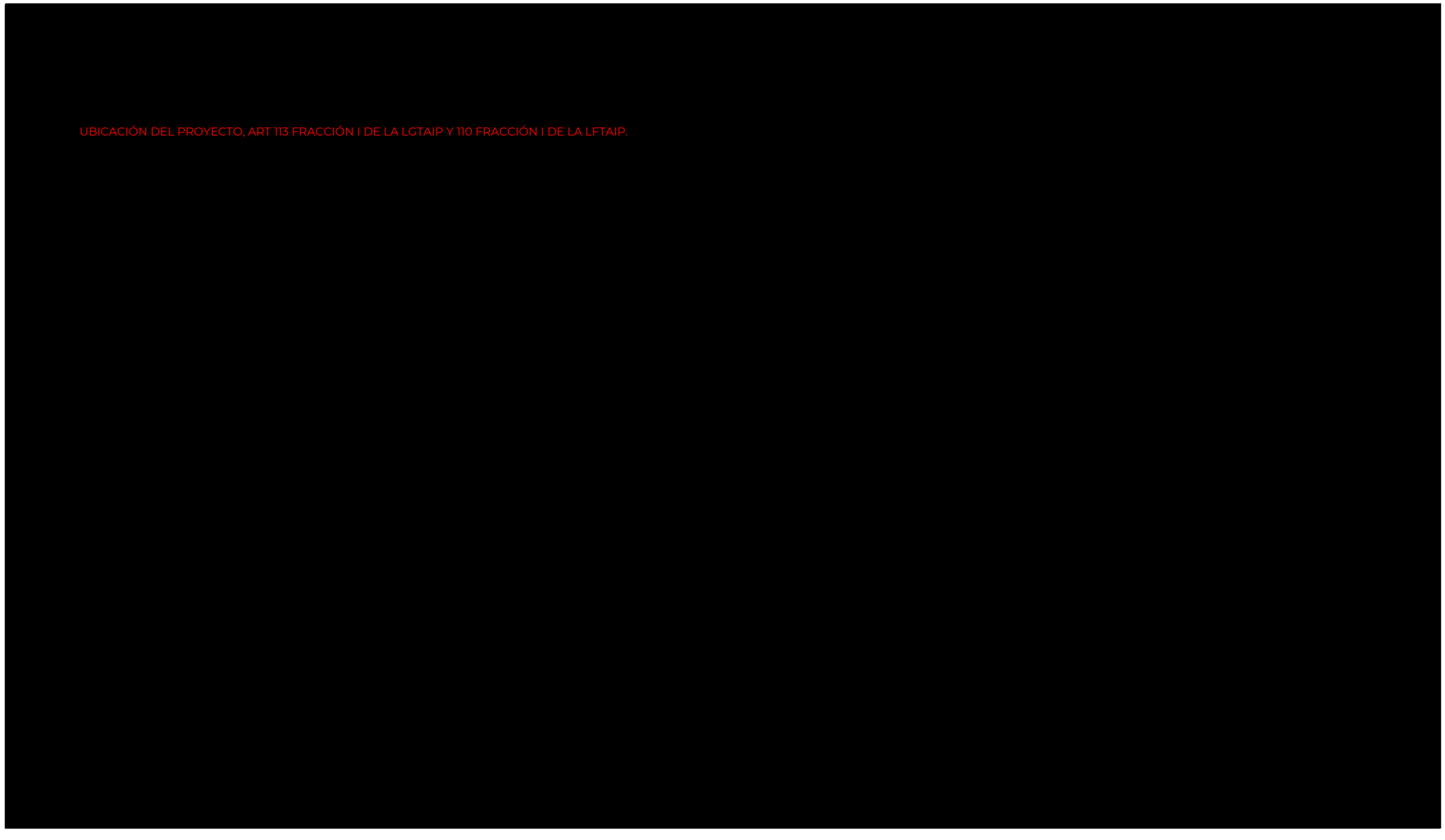
Radios potenciales de afectación por Radiación Térmica



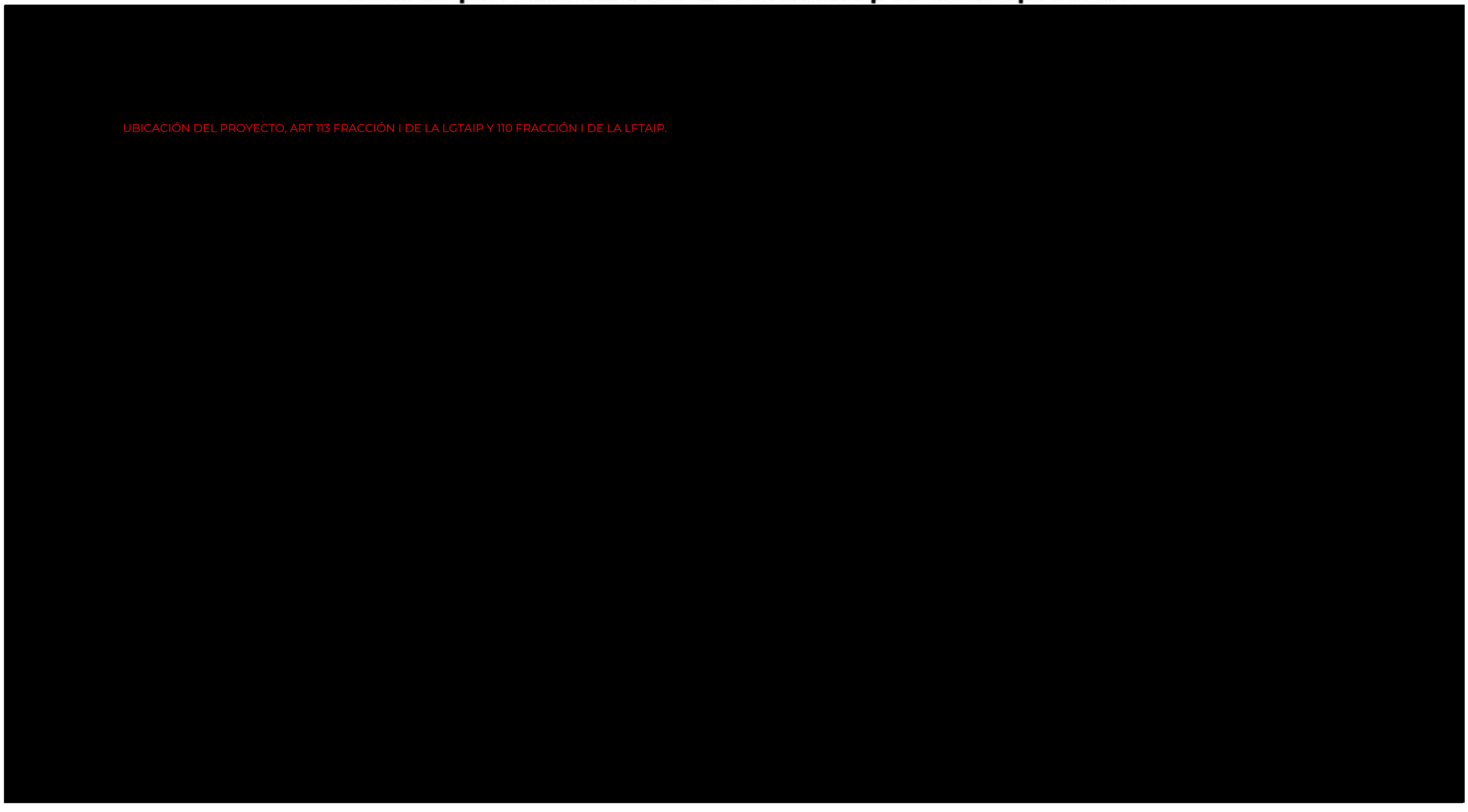
Radios potenciales de afectación por Radiación Térmica



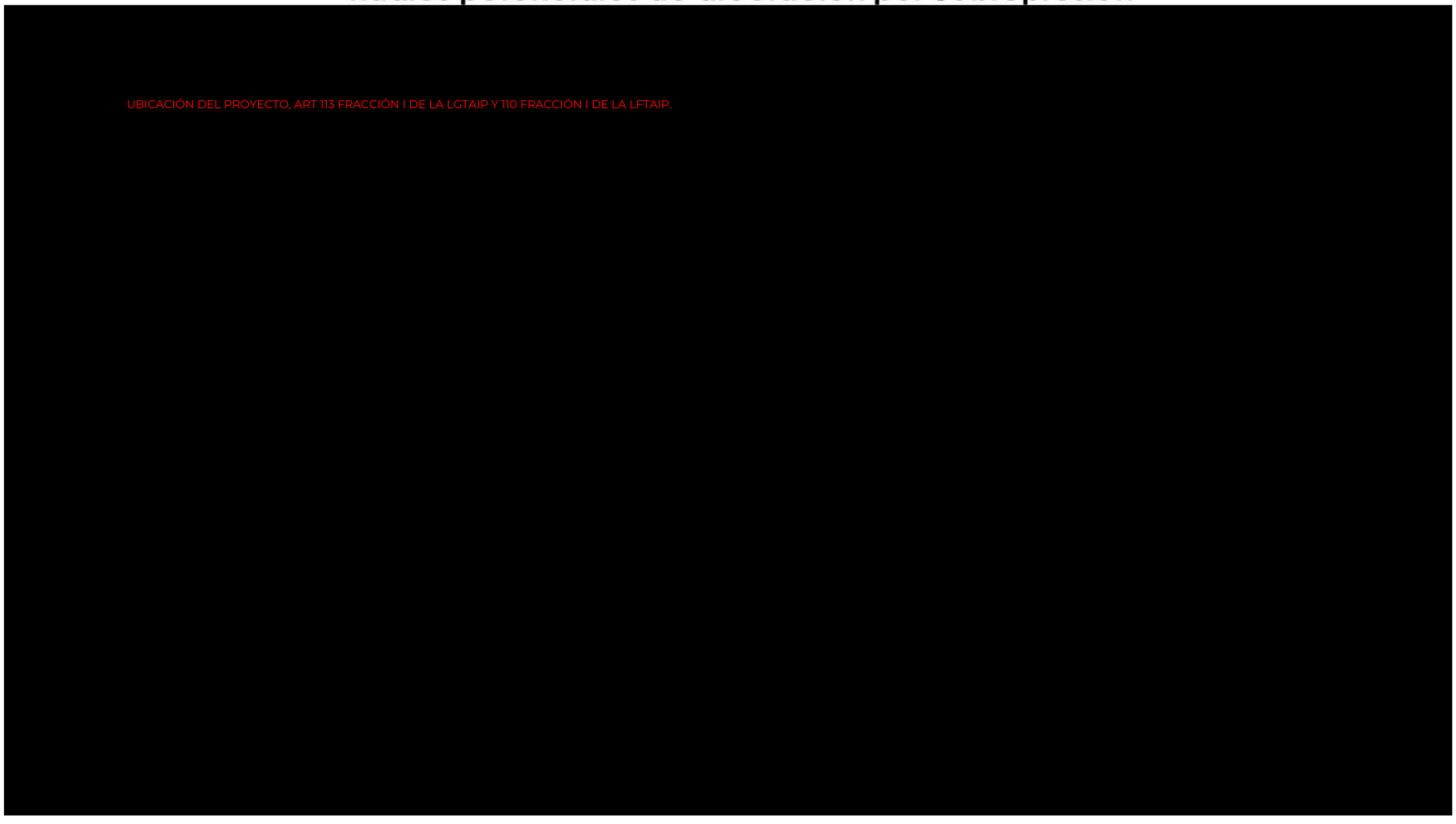
Radios potenciales de afectación por Radiación Térmica



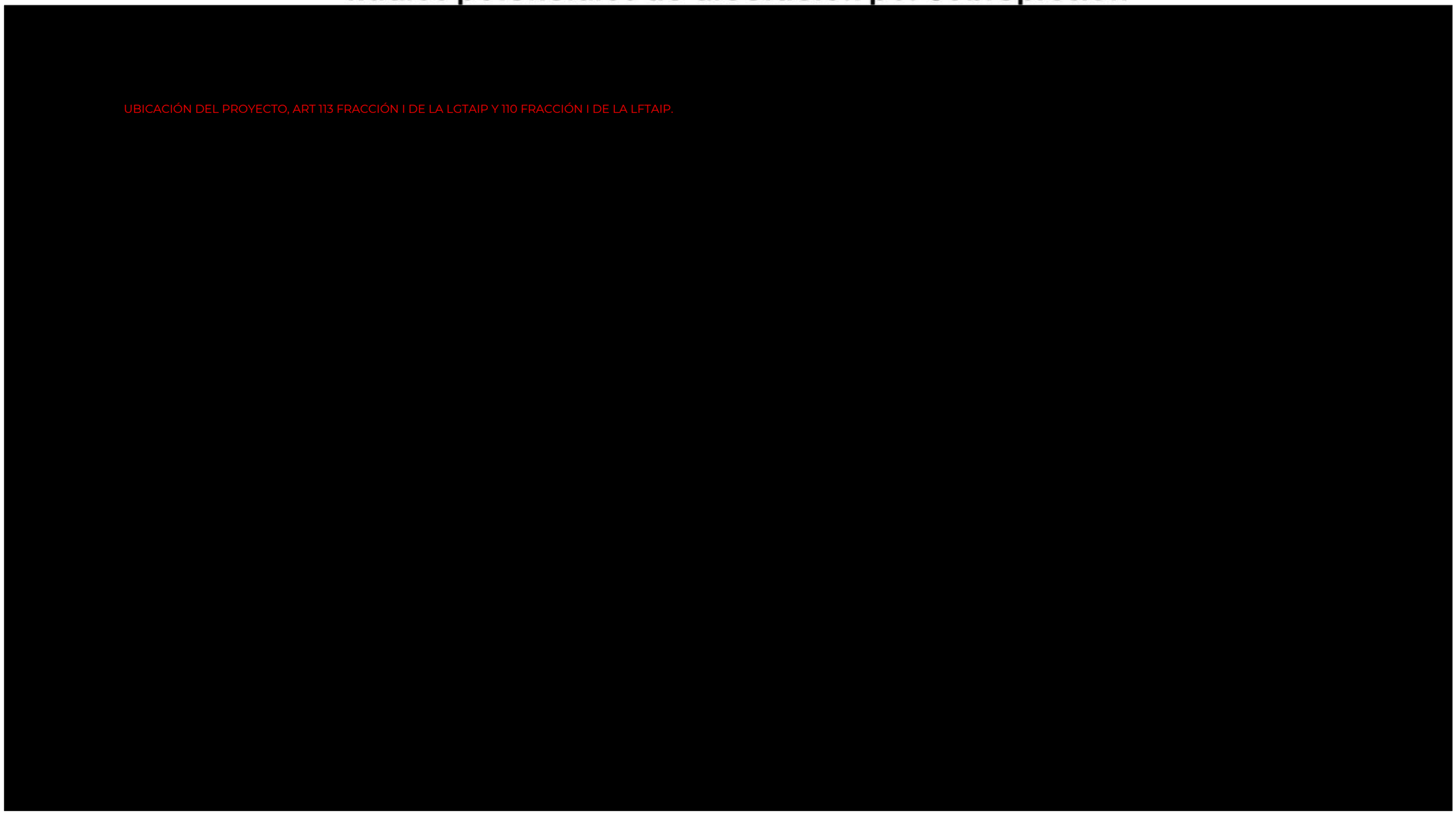
Radios potenciales de afectación por Sobrepresión



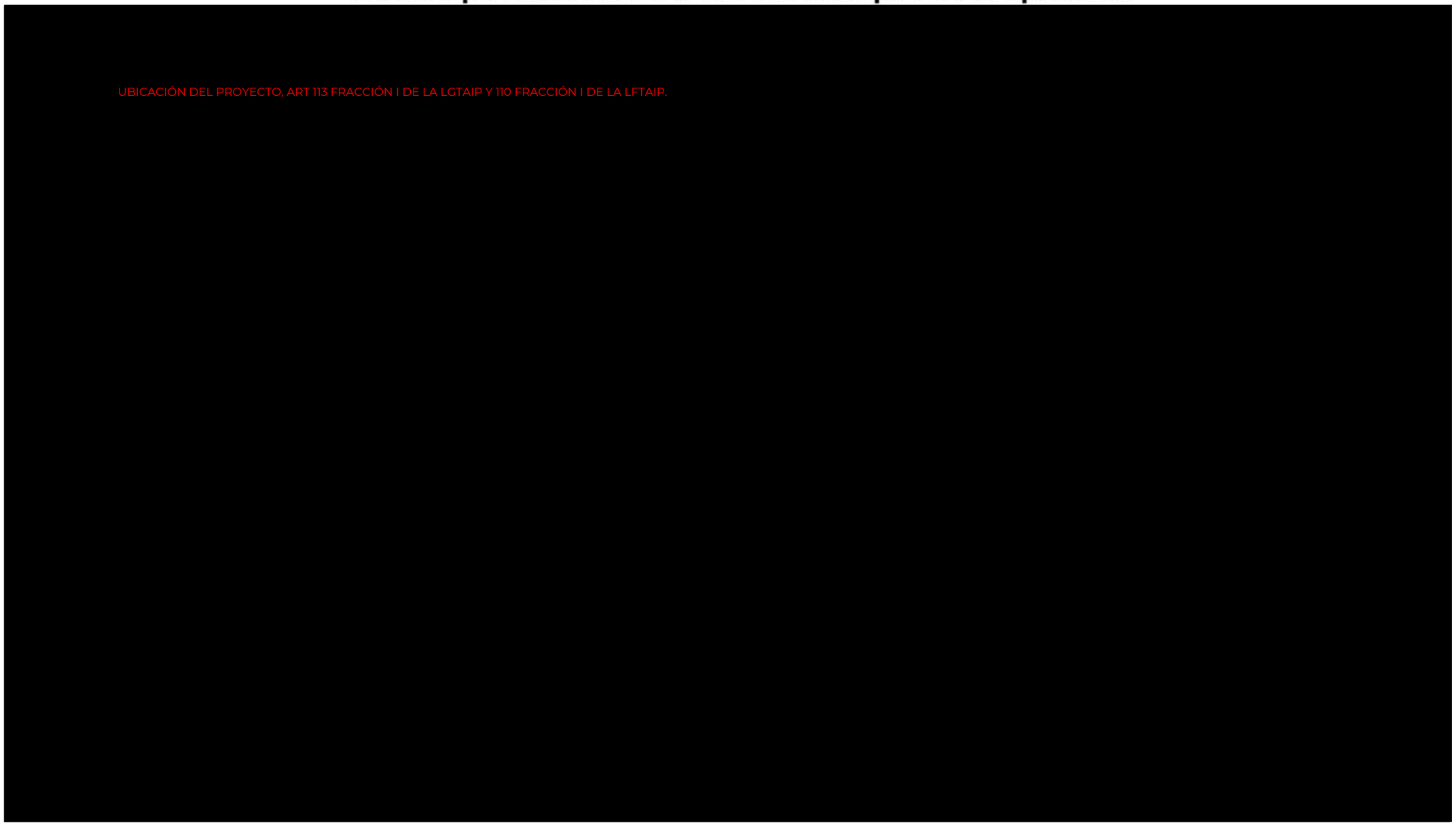
Radios potenciales de afectación por Sobrepresión



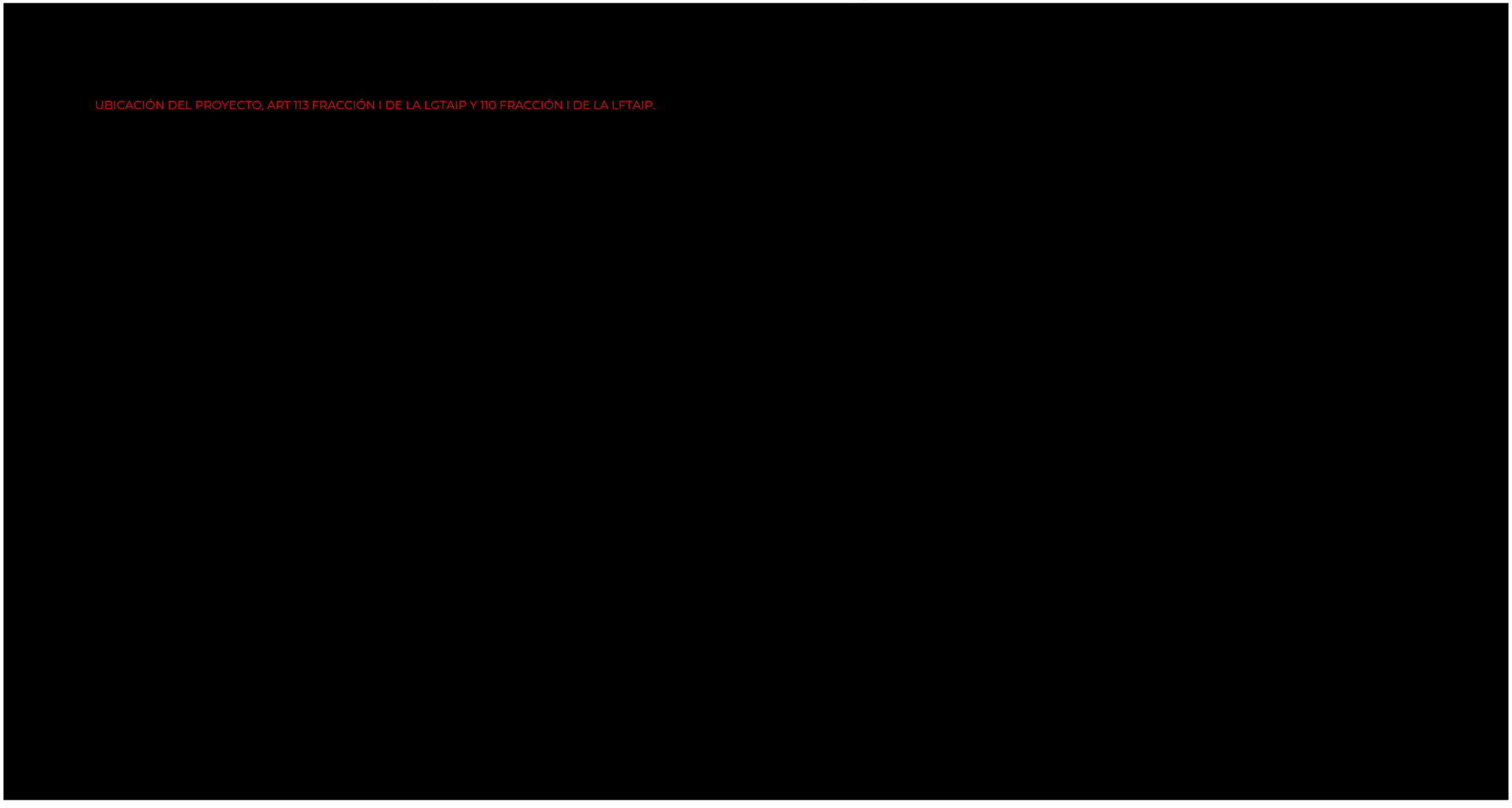
Radios potenciales de afectación por Sobrepresión



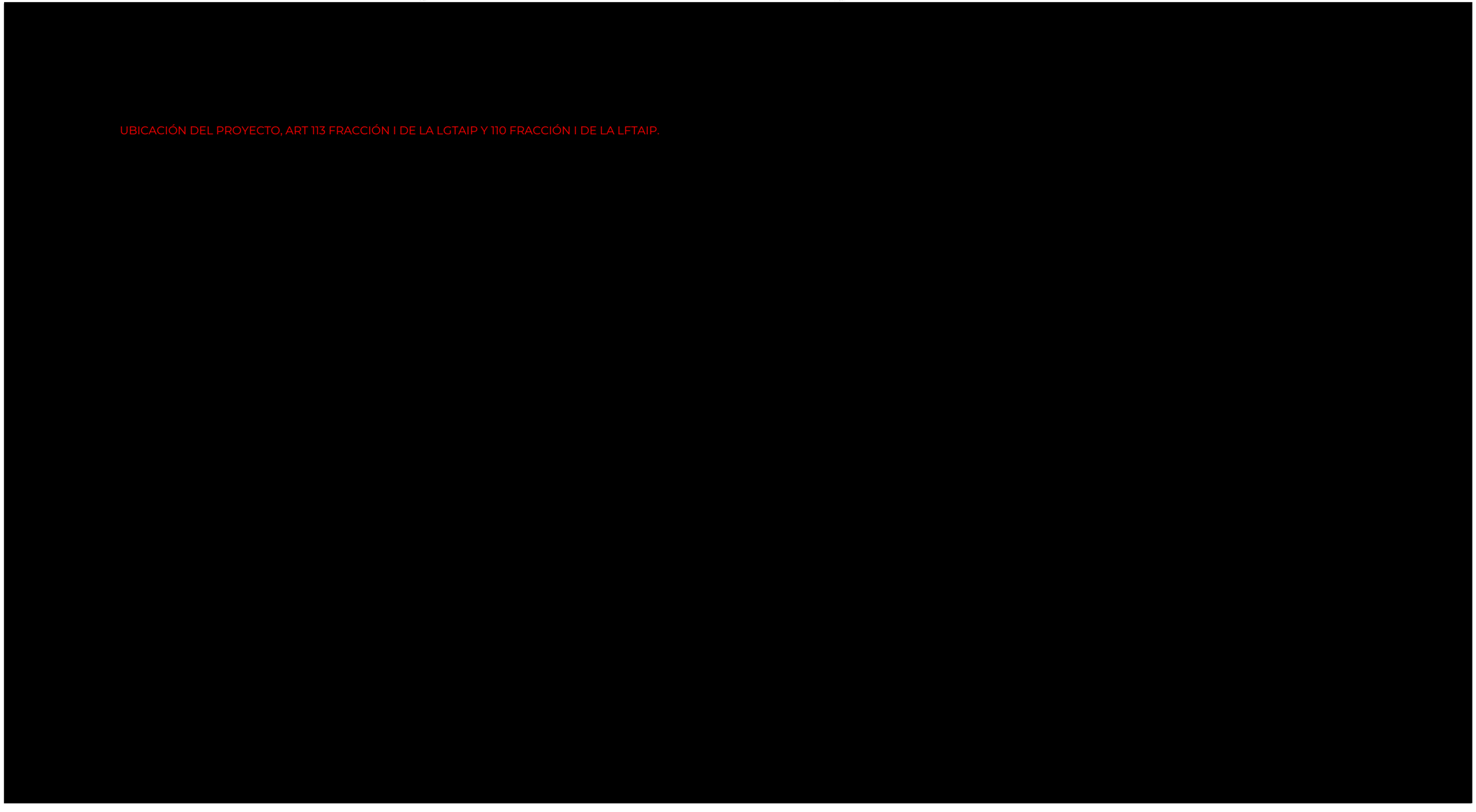
Radios potenciales de afectación por Sobrepresión



Radios potenciales de afectación por Radiación Térmica



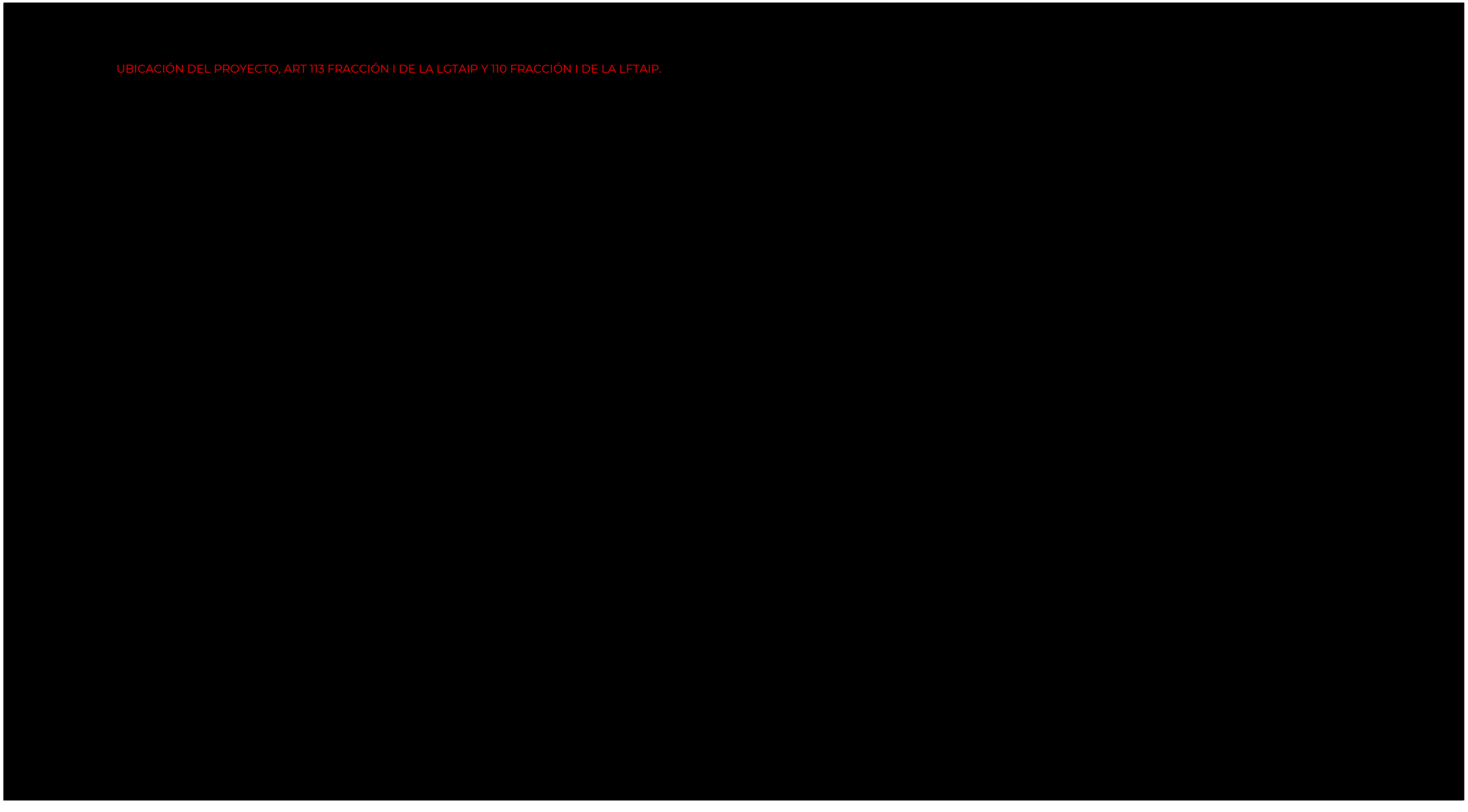
Radios potenciales de afectación por Radiación Térmica



Radios potenciales de afectación por Sobrepresión



Radios potenciales de afectación por Sobrepresión



Radios potenciales de afectación por Radiación Térmica



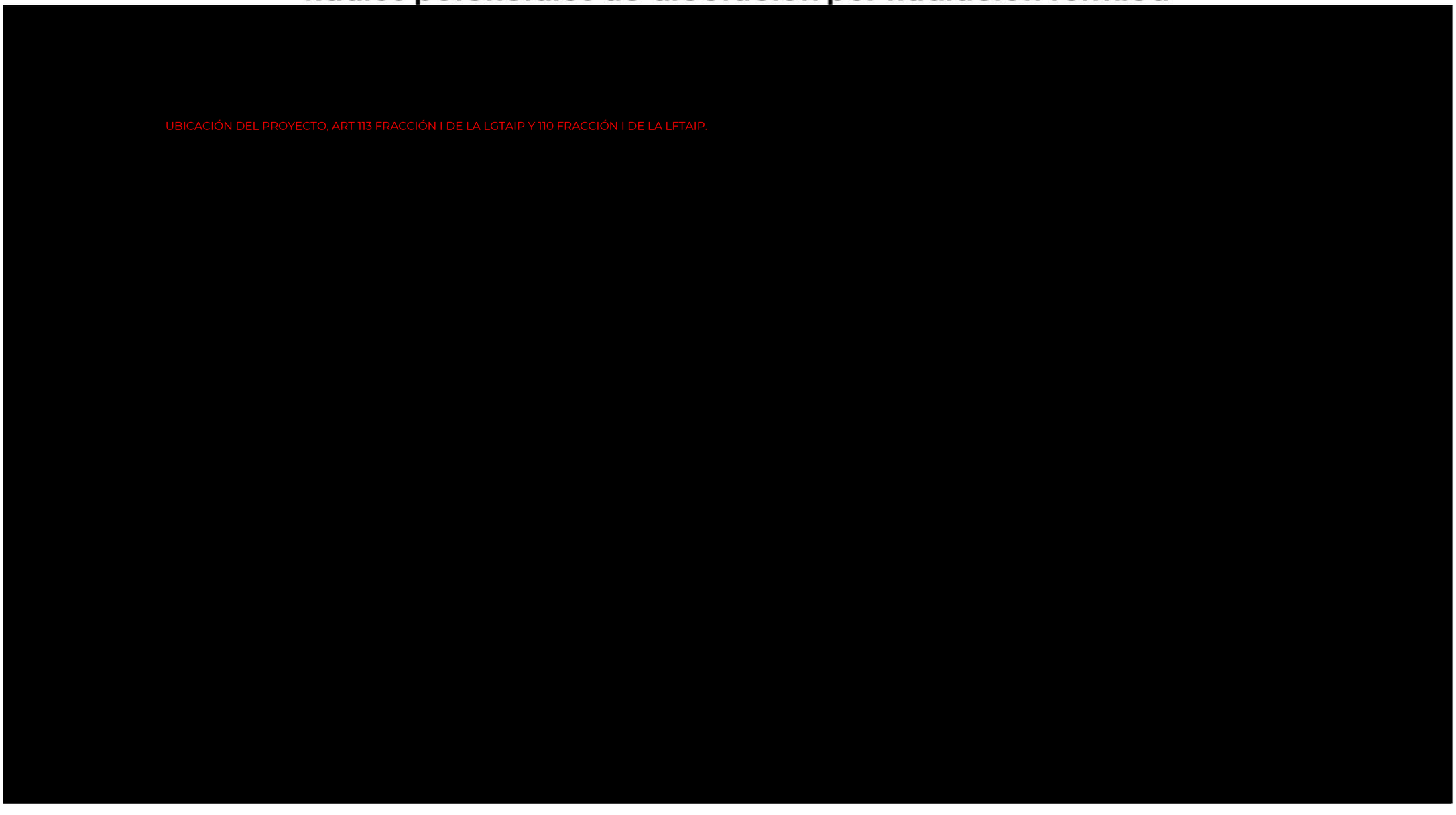
Radios potenciales de afectación por Radiación Térmica



Radios potenciales de afectación por Radiación Térmica

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

Radios potenciales de afectación por Radiación Térmica



CAPITULO 6

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E INTERACCIONES DE RIESGO

CONTENIDO

6. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E INTERACCIONES DE RIESGO 2

6.1. Análisis de Vulnerabilidad 2

6.2. Interacciones de riesgo 22

6.3. Efecto Domino 30

Efecto Domino E1 – Gasoducto TGN de 30" AC a 12.5 kW/m^2 ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Efecto Domino E1 – Gasoducto TGN de 30" AC a 5 kW/m^2 ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Efecto Domino E1 – Gasoducto TGN de 30" AC a 3 PSIG ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Efecto Domino E1 – Gasoducto TGN de 30" AC a 1 PSIG ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Efecto Domino E2 – Gasoducto TGN de 30" AC a 12.5 kW/m^2 31

Efecto Domino E2 – Gasoducto TGN de 30" AC a 5 kW/m^2 31

Efecto Domino E2 – Gasoducto TGN de 30" AC a 3 PSIG 32

Efecto Domino E2 – Gasoducto TGN de 30" AC a 1 PSIG 33

Efecto Domino E3 – Poliducto PEMEX de 8" AC a 5 kW/m^2 34

Efecto Domino E3 – Poliducto PEMEX de 8" AC a 1 PSIG 35

6.4. Compatibilidad del proyecto con la infraestructura existente. 37

6. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E INTERACCIONES DE RIESGO

6.1. Análisis de Vulnerabilidad

En la siguiente tabla se presentan el análisis de vulnerabilidad a de talle para las zonas de Alto Riesgo y Amortiguamiento de radiación térmica y Sobrepresión, las posibles afectaciones a los recetores de riesgo siguientes:

A) Población
B) Medio ambiente
C) Personal
D) Instalaciones / Producción

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
E1a	Población	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos, se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos a los usuarios del acceso 2000.	• El ducto cuenta con Protección catódica, el flujo es regulado mediante la EMR del Sistema, se cuenta con válvulas de seccionamiento	• Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación • Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica • Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo • Cumplir con el programa de celaje de ductos
			Amortiguamiento	No se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	A una onda de sobrepresión de 1 psig se esperan daños por proyección de objetos y posible daño auditivo a los usuarios del acceso 2000.		
			Amortiguamiento	A una onda de sobrepresión de 0.5 psig no se esperan daños		
	Medio Ambiente	Radiación	Alto Riesgo	Se presentarían emisiones a la atmósfera por combustión y/o fuga de GN		
			Amortiguamiento	Se producirá estrés térmico en la vegetación circundante		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	Se presentarían emisiones a la atmósfera por combustión y/o fuga de GN		

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
			Amortiguamiento	No se esperan daños significativos en el medio biótico. Se generan emisiones a la atmósfera por fuga de gas natural		
	Personal	Radiación	Alto Riesgo	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos. A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos.		
			Amortiguamiento	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento a un nivel de radiación de 1.4 kW/m2, no se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos. A un nivel de sobrepresión de 1 psig se esperan daños al personal por objetos proyectados.		
			Amortiguamiento	A una onda de sobrepresión de 0.5 psig no se esperan daños		
	Instalaciones/producción	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2, se presentarían daños al acceso 2000. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños al ducto a la ruta J&Y Foam de 10" PE y a la ruta Jcox de 6" PE.		
			Amortiguamiento	A un nivel de radiación de 1.4 kW/m2, se presentarían daños al acceso 2000. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños al ducto a la ruta J&Y Foam de 10" PE y a la ruta Jcox de 6" PE.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	A una sobrepresión de 1 psig, se presentarían daños al acceso 2000. En cuanto a instalaciones del sistema		

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				se esperan daños al ducto a la ruta J&Y Foam de 10" PE y a la ruta Jcox de 6" PE. Las instalaciones no resguardadas sufrirán daños serios aproximados al 5% del costo de reemplazo, presentando colapso parcial de paredes sin ventanas rompibles en edificaciones con paredes no reforzadas; Umbral típico de rotura de cristales		
			Amortiguamiento	A una sobrepresión de 0.5 psig, se presentarían rotura de cristales, colapso parcial de paredes sin ventanas rompibles en caso de que aplique. Se presentarían daños al acceso 2000. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños al ducto a la ruta J&Y Foam de 10" PE y a la ruta Jcox de 6" PE.		
E1b	Población	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos, se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos a los usuarios del acceso 2000 y del corredor Tijuana-Rosarito 2000, al personal de las empresas Jcox y Provem Packaging.	• El ducto cuenta con Protección catódica, el flujo es regulado mediante la EMR del Sistema, se cuenta con válvulas de seccionamiento	• Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación • Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica • Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo • Cumplir con el programa de celaje de ductos
			Amortiguamiento	No se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	A una onda de sobrepresión de 1 psig se esperan daños por proyección de objetos y posible daño auditivo a los usuarios del acceso 2000 y del corredor Tijuana-Rosarito 2000, al personal de las empresas Jcox y Provem Packaging.		
			Amortiguamiento	A una onda de sobrepresión de 0.5 psig no se esperan daños		
	Medio Ambiente	Radiación	Alto Riesgo	Se presentarían emisiones a la atmósfera por combustión y/o fuga de GN		
			Amortiguamiento	Se producirá estrés térmico en la vegetación circundante		

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
		Sobrepresión	Alto Riesgo	Se presentarían emisiones a la atmósfera por combustión y/o fuga de GN		
			Amortiguamiento	No se esperan daños significativos en el medio biótico. Se generan emisiones a la atmósfera por fuga de gas natural		
	Personal	Radiación	Alto Riesgo	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos. A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos.		
			Amortiguamiento	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento a un nivel de radiación de 1.4 kW/m2, no se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos. A un nivel de sobrepresión de 1 psig se esperan daños al personal por objetos proyectados.		
			Amortiguamiento	A una onda de sobrepresión de 0.5 psig no se esperan daños		
	Instalaciones/producción	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2, se presentarían daños al acceso 2000 y al corredor Tijuana-Rosarito 2000, a las empresas Jcox y Provem Packaging. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños al ducto del TGN de 30" AC, al ducto de interconexión de 4" AC, a la EMR de interconexión, a la ruta Jcox de 6" PE, al Loop y a la ruta J&Y Foam de 6" PE.		

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
			Amortiguamiento	A un nivel de radiación de 1.4 kW/m2, se presentarían daños al acceso 2000 y al corredor Tijuana-Rosarito 2000, a las empresas Jcox y Provem Packaging. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños al ducto del TGN de 30" AC, a la ruta Jcox de 6" PE, al ramal Jcox de 4" PE, al ducto Jcox de 2" así como a su EMR y a la ruta J&Y Foam de 6" PE.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	A una sobrepresión de 1 psig, se presentarían daños al acceso 2000 y al corredor Tijuana-Rosarito 2000, a las empresas Jcox y Provem Packaging. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños al ducto del TGN de 30" AC, al ducto de interconexión de 4" AC, a la EMR de interconexión, a la ruta Jcox de 6" PE, al Loop y a la ruta J&Y Foam de 6" PE. Las instalaciones no resguardadas sufrirán daños serios aproximados al 5% del costo de reemplazo, presentando colapso parcial de paredes sin ventanas rompibles en edificaciones con paredes no reforzadas; Umbral típico de rotura de cristales		
			Amortiguamiento	A una sobrepresión de 0.5 psig, se presentarían rotura de cristales, colapso parcial de paredes sin ventanas rompibles en caso de que aplique. Se presentarían daños al acceso 2000 y al corredor Tijuana-Rosarito 2000, a las empresas Jcox y Provem Packaging. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños al ducto del TGN de 30" AC, a la ruta Jcox de 6" PE, al ramal Jcox de 4" PE, al ducto Jcox de 2" así como a su EMR y a la ruta J&Y Foam de 6" PE.		
E2a	Población	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos, se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos a los usuarios del acceso 2000 y del corredor Tijuana-Rosarito 2000, al personal de las empresas Jcox y Provem Packaging.	• El ducto cuenta con Protección catódica, el flujo es regulado mediante la EMR del Sistema, se cuenta con válvulas de seccionamiento	• Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación • Cumplir con los programas de inspección preventiva

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
			Amortiguamiento	No se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		de protección catódica • Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo • Cumplir con el programa de celaje de ductos
		Sobrepresión	Alto Riesgo	A una onda de sobrepresión de 1 psig se esperan daños por proyección de objetos y posible daño auditivo a los usuarios del acceso 2000 y del corredor Tijuana-Rosarito 2000, al personal de las empresas Jcox y Provem Packaging.		
			Amortiguamiento	A una onda de sobrepresión de 0.5 psig no se esperan daños		
	Medio Ambiente	Radiación	Alto Riesgo	Se presentarían emisiones a la atmósfera por combustión y/o fuga de GN		
			Amortiguamiento	Se producirá estrés térmico en la vegetación circundante		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	Se presentarían emisiones a la atmósfera por combustión y/o fuga de GN		
			Amortiguamiento	No se esperan daños significativos en el medio biótico. Se generan emisiones a la atmósfera por fuga de gas natural		
	Personal	Radiación	Alto Riesgo	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos. A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos.		
			Amortiguamiento	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento a un nivel de radiación de 1.4 kW/m2, no se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
		Sobrepresión	Alto Riesgo	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos. A un nivel de sobrepresión de 1 psig se esperan daños al personal por objetos proyectados.		
			Amortiguamiento	A una onda de sobrepresión de 0.5 psig no se esperan daños		
	Instalaciones/producción	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2, se presentarían daños al acceso 2000 y al corredor Tijuana-Rosarito 2000, a las empresas Jcox y Provem Packaging. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños al ducto del TGN de 30" AC, al ducto de interconexión de 4" AC, a la EMR de interconexión, a la ruta Jcox de 6" PE, al Loop y a la ruta J&Y Foam de 6" PE.		
			Amortiguamiento	A un nivel de radiación de 1.4 kW/m2, se presentarían daños al acceso 2000 y al corredor Tijuana-Rosarito 2000, a las empresas Jcox y Provem Packaging. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños al ducto del TGN de 30" AC, a la ruta Jcox de 6" PE, al ramal Jcox de 4" PE, al ducto Jcox de 2" así como a su EMR y a la ruta J&Y Foam de 6" PE.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	A una sobrepresión de 1 psig, se presentarían daños al acceso 2000 y al corredor Tijuana-Rosarito 2000, a las empresas Jcox y Provem Packaging. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños al ducto del TGN de 30" AC, al ducto de interconexión de 4" AC, a la EMR de interconexión, a la ruta Jcox de 6" PE, al Loop y a la ruta J&Y Foam de 6" PE. Las instalaciones no resguardadas sufrirán daños serios aproximados al 5% del costo de reemplazo, presentando colapso parcial de paredes sin ventanas rompibles en edificaciones con paredes no reforzadas; Umbral típico de rotura de cristales		

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
			Amortiguamiento	A una sobrepresión de 0.5 psig, se presentarían rotura de cristales, colapso parcial de paredes sin ventanas rompibles en caso de que aplique. Se presentarían daños al acceso 2000 y al corredor Tijuana-Rosarito 2000, a las empresas Jcox y Provem Packaging. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños al ducto del TGN de 30" AC, a la ruta Jcox de 6" PE, al ramal Jcox de 4" PE, al ducto Jcox de 2" así como a su EMR y a la ruta J&Y Foam de 6" PE.		
E2b	Población	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos, se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos a los usuarios del acceso 2000 y del corredor Tijuana-Rosarito 2000, al personal de la empresa J&Y Foam.	• El ducto cuenta con Protección catódica, el flujo es regulado mediante la EMR del Sistema, se cuenta con válvulas de seccionamiento	• Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación • Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica • Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo • Cumplir con el programa de celaje de ductos
			Amortiguamiento	No se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	A una onda de sobrepresión de 1 psig se esperan daños por proyección de objetos y posible daño auditivo a los usuarios del acceso 2000 y del corredor Tijuana-Rosarito 2000, al personal de la empresa J&Y Foam.		
			Amortiguamiento	A una onda de sobrepresión de 0.5 psig no se esperan daños		
	Medio Ambiente	Radiación	Alto Riesgo	Se presentarían emisiones a la atmósfera por combustión y/o fuga de GN		
			Amortiguamiento	Se producirá estrés térmico en la vegetación circundante		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	Se presentarían emisiones a la atmósfera por combustión y/o fuga de GN		

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
			Amortiguamiento	No se esperan daños significativos en el medio biótico. Se generan emisiones a la atmósfera por fuga de gas natural		
	Personal	Radiación	Alto Riesgo	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos. A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos.		
			Amortiguamiento	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento a un nivel de radiación de 1.4 kW/m2, no se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos. A un nivel de sobrepresión de 1 psig se esperan daños al personal por objetos proyectados.		
			Amortiguamiento	A una onda de sobrepresión de 0.5 psig no se esperan daños		
	Instalaciones/producción	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2, se presentarían daños al acceso 2000 y al corredor Tijuana-Rosarito 2000, a la empresa J&Y Foam. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños a la ruta J&Y Foam de 10" PE, al ducto J&Y Foam de 3" AC, así como su EMR y al poliducto de PEMEX de 8" AC.		
			Amortiguamiento	A un nivel de radiación de 1.4 kW/m2, se presentarían daños al acceso 2000 y al corredor Tijuana-Rosarito 2000, a la empresa J&Y Foam. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños a la ruta		

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				J&Y Foam de 10" PE y al poliducto de PEMEX de 8" AC.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	A una sobrepresión de 1 psig, se presentarían daños al acceso 2000 y al corredor Tijuana-Rosarito 2000, a la empresa J&Y Foam. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños a la ruta J&Y Foam de 10" PE, al ducto J&Y Foam de 3" AC, así como su EMR y al poliducto de PEMEX de 8" AC. Las instalaciones no resguardadas sufrirán daños serios aproximados al 5% del costo de reemplazo, presentando colapso parcial de paredes sin ventanas rompibles en edificaciones con paredes no reforzadas; Umbral típico de rotura de cristales		
			Amortiguamiento	A una sobrepresión de 0.5 psig, se presentarían rotura de cristales, colapso parcial de paredes sin ventanas rompibles en caso de que aplique. Se presentarían daños al acceso 2000 y al corredor Tijuana-Rosarito 2000, a la empresa J&Y Foam. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños a la ruta J&Y Foam de 10" PE y al poliducto de PEMEX de 8" AC.		
E3a	Población	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos, se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos a los usuarios del acceso 2000 y del corredor Tijuana-Rosarito 2000, al personal de la empresa J&Y Foam.	• El ducto cuenta con Protección catódica, el flujo es regulado mediante la EMR del Sistema, se cuenta con válvulas de seccionamiento	• Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación • Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica • Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo • Cumplir con el programa de celaje de ductos
			Amortiguamiento	No se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	A una onda de sobrepresión de 1 psig se esperan daños por proyección de objetos y posible daño auditivo a los usuarios del acceso 2000 y del corredor Tijuana-Rosarito 2000, al personal de la empresa J&Y Foam.		

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
			Amortiguamiento	A una onda de sobrepresión de 0.5 psig no se esperan daños		
	Medio Ambiente	Radiación	Alto Riesgo	Se presentarían emisiones a la atmósfera por combustión y/o fuga de GN		
			Amortiguamiento	Se producirá estrés térmico en la vegetación circundante		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	Se presentarían emisiones a la atmósfera por combustión y/o fuga de GN		
			Amortiguamiento	No se esperan daños significativos en el medio biótico. Se generan emisiones a la atmósfera por fuga de gas natural		
	Personal	Radiación	Alto Riesgo	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos. A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos.		
			Amortiguamiento	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento a un nivel de radiación de 1.4 kW/m2, no se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos. A un nivel de sobrepresión de 1 psig se esperan daños al personal por objetos proyectados.		
			Amortiguamiento	A una onda de sobrepresión de 0.5 psig no se esperan daños		

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	Instalaciones/producción	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2, se presentarían daños al acceso 2000 y al corredor Tijuana-Rosarito 2000, a la empresa J&Y Foam. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños a la ruta J&Y Foam de 10" PE, al ducto J&Y Foam de 3" AC, así como su EMR y al poliducto de PEMEX de 8" AC.		
			Amortiguamiento	A un nivel de radiación de 1.4 kW/m2, se presentarían daños al acceso 2000 y al corredor Tijuana-Rosarito 2000, a la empresa J&Y Foam. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños a la ruta J&Y Foam de 10" PE y al poliducto de PEMEX de 8" AC.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	A una sobrepresión de 1 psig, se presentarían daños al acceso 2000 y al corredor Tijuana-Rosarito 2000, a la empresa J&Y Foam. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños a la ruta J&Y Foam de 10" PE, al ducto J&Y Foam de 3" AC, así como su EMR y al poliducto de PEMEX de 8" AC. Las instalaciones no resguardadas sufrirán daños serios aproximados al 5% del costo de reemplazo, presentando colapso parcial de paredes sin ventanas rompibles en edificaciones con paredes no reforzadas; Umbral típico de rotura de cristales		
			Amortiguamiento	A una sobrepresión de 0.5 psig, se presentarían rotura de cristales, colapso parcial de paredes sin ventanas rompibles en caso de que aplique. Se presentarían daños al acceso 2000 y al corredor Tijuana-Rosarito 2000, a la empresa J&Y Foam. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños a la ruta J&Y Foam de 10" PE y al poliducto de PEMEX de 8" AC.		
E3b	Población	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos, se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de	• El ducto cuenta con Protección catódica, el flujo	• Cumplir con el programa de vigilancia de franja de

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				una exposición de 30 segundos al personal de la empresa J&Y Foam.	es regulado mediante la EMR del Sistema, se cuenta con válvulas de seccionamiento	afectación • Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica • Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo • Cumplir con el programa de celaje de ductos
			Amortiguamiento	No se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	No hay peligro		
			Amortiguamiento	No hay peligro		
	Medio Ambiente	Radiación	Alto Riesgo	Se presentarían emisiones a la atmósfera por combustión y/o fuga de GN		
			Amortiguamiento	Se producirá estrés térmico en la vegetación circundante		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	No hay peligro		
			Amortiguamiento	No hay peligro		
	Personal	Radiación	Alto Riesgo	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos. A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos.		
			Amortiguamiento	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento a un nivel de radiación de 1.4 kW/m2, no se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	No hay peligro		
			Amortiguamiento	No hay peligro		
	Instalaciones/producción	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2, se presentarían daños a la empresa J&Y Foam. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños a la ruta J&Y Foam de 6" PE, así como su EMR.		

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
			Amortiguamiento	A un nivel de radiación de 1.4 kW/m2, se presentarían daños a la empresa J&Y Foam. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños a la ruta J&Y Foam de 6" PE.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	No hay peligro		
			Amortiguamiento	No hay peligro		
E4a	Población	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos, se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos al personal de la empresa J&Y Foam.	• El ducto cuenta con Protección catódica, el flujo es regulado mediante la EMR del Sistema, se cuenta con válvulas de seccionamiento	• Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación • Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica • Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo • Cumplir con el programa de celaje de ductos
			Amortiguamiento	No se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	No hay peligro		
			Amortiguamiento	No hay peligro		
	Medio Ambiente	Radiación	Alto Riesgo	Se presentarían emisiones a la atmósfera por combustión y/o fuga de GN		
			Amortiguamiento	Se producirá estrés térmico en la vegetación circundante		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	No hay peligro		
			Amortiguamiento	No hay peligro		
	Personal	Radiación	Alto Riesgo	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos. A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos.		
			Amortiguamiento	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento a un nivel de		

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				radiación de 1.4 kW/m2, no se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	No hay peligro		
			Amortiguamiento	No hay peligro		
	Instalaciones/producción	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2, se presentarían daños a la empresa J&Y Foam. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños a la ruta J&Y Foam de 6" PE, así como su EMR.		
			Amortiguamiento	A un nivel de radiación de 1.4 kW/m2, se presentarían daños a la empresa J&Y Foam. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños a la ruta J&Y Foam de 6" PE.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	No hay peligro		
			Amortiguamiento	No hay peligro		
E4b	Población	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos, se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos al personal de la empresa J&Y Foam.	• La estación cuenta con un filtro de gas seco tipo "Y", con válvula Slam Shut y con un regulador de presión.	• Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación • Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica • Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo • Cumplir con el programa de celaje de ductos
			Amortiguamiento	No se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	No hay peligro		
			Amortiguamiento	No hay peligro		
	Medio Ambiente	Radiación	Alto Riesgo	Se presentarían emisiones a la atmósfera por combustión y/o fuga de GN		
			Amortiguamiento	Se producirá estrés térmico en la vegetación circundante		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	No hay peligro		
			Amortiguamiento	No hay peligro		

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
	Personal	Radiación	Alto Riesgo	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos. A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos.		
			Amortiguamiento	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento a un nivel de radiación de 1.4 kW/m2, no se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	No hay peligro		
			Amortiguamiento	No hay peligro		
	Instalaciones/producción	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2, se presentarían daños a la empresa J&Y Foam. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños a la ruta J&Y Foam de 6" PE y a su ducto de 3" AC.		
			Amortiguamiento	A un nivel de radiación de 1.4 kW/m2, se presentarían daños a la empresa J&Y Foam. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños a la ruta J&Y Foam de 6" PE.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	No hay peligro		
			Amortiguamiento	No hay peligro		
E5a	Población	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos, se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos al personal de la empresa J&Y Foam.	• La estación cuenta con un filtro de gas seco tipo "Y", con válvula Slam Shut y con un regulador de presión.	• Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación • Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica
			Amortiguamiento	No se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
		Sobrepresión	Alto Riesgo	No hay peligro		• Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo • Cumplir con el programa de celaje de ductos
			Amortiguamiento	No hay peligro		
	Medio Ambiente	Radiación	Alto Riesgo	Se presentarían emisiones a la atmósfera por combustión y/o fuga de GN		
			Amortiguamiento	Se producirá estrés térmico en la vegetación circundante		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	No hay peligro		
			Amortiguamiento	No hay peligro		
	Personal	Radiación	Alto Riesgo	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos. A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos.		
			Amortiguamiento	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento a un nivel de radiación de 1.4 kW/m2, no se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	No hay peligro		
			Amortiguamiento	No hay peligro		
	Instalaciones/producción	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2, se presentarían daños a la empresa J&Y Foam. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños a la ruta J&Y Foam de 6" PE y a su ducto de 3" AC.		
			Amortiguamiento	A un nivel de radiación de 1.4 kW/m2, se presentarían daños a la empresa J&Y Foam. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños a la ruta J&Y Foam de 6" PE.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	No hay peligro		

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
			Amortiguamiento	No hay peligro		
E5b	Población	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos, se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos a los usuarios del acceso 2000.	• El ducto cuenta con Protección catódica, el flujo es regulado mediante la EMR del Sistema, se cuenta con válvulas de seccionamiento	• Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación • Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica • Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo • Cumplir con el programa de celaje de ductos
			Amortiguamiento	No se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	A una onda de sobrepresión de 1 psig se esperan daños por proyección de objetos y posible daño auditivo a los usuarios del acceso 2000.		
			Amortiguamiento	A una onda de sobrepresión de 0.5 psig no se esperan daños		
	Medio Ambiente	Radiación	Alto Riesgo	Se presentarían emisiones a la atmósfera por combustión y/o fuga de GN		
			Amortiguamiento	Se producirá estrés térmico en la vegetación circundante		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	Se presentarían emisiones a la atmósfera por combustión y/o fuga de GN		
			Amortiguamiento	No se esperan daños significativos en el medio biótico. Se generan emisiones a la atmósfera por fuga de gas natural		
	Personal	Radiación	Alto Riesgo	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos. A un nivel de radiación de 5 kW/m2 se esperan quemaduras de segundo grado en la piel después de una exposición de 30 segundos.		
			Amortiguamiento	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento a un nivel de		

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				radiación de 1.4 kW/m2, no se esperan daños ya que, la piel humana puede estar expuesta por un período largo de tiempo sin producirse efectos adversos.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	Al no ser una instalación tripulada no se consideran daños al personal. Si el evento no deseado se diera durante las actividades de mantenimiento se espera alcanzar el umbral de dolor en 15 segundos. A un nivel de sobrepresión de 1 psig se esperan daños al personal por objetos proyectados.		
			Amortiguamiento	A una onda de sobrepresión de 0.5 psig no se esperan daños		
	Instalaciones/producción	Radiación	Alto Riesgo	A un nivel de radiación de 5 kW/m2, se presentarían daños al acceso 2000 y al corredor Tijuana-Rosarito 2000. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños al ducto del TGN de 30" AC, a la EMR de interconexión y a la ruta Jcox de 6" PE.		
			Amortiguamiento	A un nivel de radiación de 1.4 kW/m2, se presentarían daños al acceso 2000. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños al ducto del TGN de 30" AC, a la EMR de interconexión y a la ruta Jcox de 6" PE.		
		Sobrepresión	Alto Riesgo	A una sobrepresión de 1 psig, se presentarían daños al acceso 2000. En cuanto a instalaciones del sistema se esperan daños al ducto del TGN de 30" AC, a la EMR de interconexión y a la ruta Jcox de 6" PE. Las instalaciones no resguardadas sufrirán daños serios aproximados al 5% del costo de reemplazo, presentando colapso parcial de paredes sin ventanas rompibles en edificaciones con paredes no reforzadas; Umbral típico de rotura de cristales		
			Amortiguamiento	A una sobrepresión de 0.5 psig, se presentarían rotura de cristales, colapso parcial de paredes sin ventanas rompibles en caso de que aplique. Se presentarían daños al acceso 2000. En cuanto a instalaciones del		

Clave del Escenario	Receptor de Riesgo	Tipo de evento	Tipo de Zona	Descripción de la afectación	Descripción de Salvaguardas existentes	Recomendaciones para implementar
				sistema se esperan daños al ducto del TGN de 30" AC, a la EMR de interconexión y a la ruta Jcox de 6" PE.		

6.2. Interacciones de riesgo

En la siguiente tabla se presentan las interacciones de riesgo de los escenarios modelados

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
E1a	Loop 1 de 6" PE	Gas Natural	Alto Riesgo en equipos	Radiación	6.48	Ruta JCox de 6" PE	0 (SO)	• Válvula Slam Shut • Válvula PSV (Ambas válvulas protegen todo el sistema de distribución) • Reguladores de presión • Manual de procedimientos de operación, Mantenimiento y Atención a Emergencias • Procedimientos operativos, de seguridad, mantenimiento • Programas de inspección	• Cumplir con los programas de inspección preventiva. • Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación. • Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica. • Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación y verificar certificaciones de materiales. • Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo. • Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras. • Cumplir con el programa de Monitoreo y control de parámetros de operación anormales. • Aplicar el Manual de procedimientos de operación, Mantenimiento y Atención a Emergencias. • Mantener Comunicación con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad.
						Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE	0 (SE)		
						Calle Acceso al 2000	0 (E)		
				Sobrepresión	14.77	Ruta JCox de 6" PE	0 (SO)		
						Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE	0 (SE)		
						Calle Acceso al 2000	0 (E)		
			Alto Riesgo	Radiación	11.82	Ruta JCox de 6" PE	6.48 (SO)		
						Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE	6.48 (SE)		
						Calle Acceso al 2000	0 (SE)		
				Sobrepresión	19.78	Ruta JCox de 6" PE	14.77 (SO)		

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
						Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE	14.77 (SE)		• Cumplir con el programa de Capacitación y entrenamiento al personal.
						Calle Acceso al 2000	0 (E)		
E2a	Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE	Gas Natural	Alto Riesgo en equipos	Radiación	36.36	JCox	28.84 (SO)	• Válvula Slam Shut • Válvula PSV (Ambas válvulas protegen todo el sistema de distribución) • Reguladores de presión • Manual de procedimientos de operación, Mantenimiento y Atención a Emergencias • Procedimientos operativos, de seguridad, mantenimiento • Programas de inspección	• Cumplir con los programas de inspección preventiva. • Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación. • Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica. • Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación y verificar certificaciones de materiales. • Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo. • Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras. • Cumplir con el programa de Monitoreo y control de parámetros de operación anormales. • Aplicar el Manual de procedimientos de operación, Mantenimiento y Atención a Emergencias. • Mantener Comunicación con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad.
						EMR de Interconexión	3.30 (NO)		
						Gasoducto TGN de 30" AC	36.04 (NO)		
						Ducto de Interconexión	15.92 (NO)		
						Ruta JCox de 6" PE	0 (SO)		
						Ruta J&Y Foam de 6" PE	0 (SE)		
						Loop 1 de 6" PE	0 (SO)		
						Corredor Tijuana – Rosarito 2000	0 (NE)		
						Calle Acceso al 2000	0 (SE)		
				Sobrepresión	46.10	JCox	28.84 (SO)		

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
						EMR de Interconexión	3.30 (NO)		• Cumplir con el programa de Capacitación y entrenamiento al personal.
						Gasoducto TGN de 30" AC	36.04 (NO)		
						Ducto de Interconexión	15.92 (NO)		
						Ruta JCox de 6" PE	0 (SO)		
						Ruta J&Y Foam de 6" PE	0 (SE)		
						Loop 1 de 6" PE	0 (SO)		
						Corredor Tijuana – Rosarito 2000	0 (NE)		
						Calle Acceso al 2000	0 (SE)		
			Alto Riesgo	Radiación	46.19	JCox	36.36 (SO)		
						Gasoducto TGN de 30" AC	36.36 (NO)		
						Ruta JCox de 6" PE	36.36 (SO)		

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
						Ruta J&Y Foam de 6" PE	36.36 (SE)		
						Corredor Tijuana – Rosarito 2000	0 (NE)		
						Calle Acceso al 2000	0 (SE)		
				Sobrepresión	63.01	JCox	46.10 (SO)		
						Provem Packaging	56.15 (SO)		
						DELA de México	56.64 (SO)		
						Gasoducto TGN de 30" AC	46.10 (NO)		
						Ruta JCox de 6" PE	46.10 (SO)		
						Ruta J&Y Foam de 6" PE	46.10 (SE)		
						Corredor Tijuana – Rosarito 2000	0 (NE)		
						Calle Acceso al 2000	0 (SE)		

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
E3a	Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE	Gas Natural	Alto Riesgo en equipos	Radiación	20.63	J&Y Foam	0 (N)	• Válvula Slam Shut • Válvula PSV (Ambas válvulas protegen todo el sistema de distribución) • Reguladores de presión • Manual de procedimientos de operación, Mantenimiento y Atención a Emergencias • Procedimientos operativos, de seguridad, mantenimiento • Programas de inspección	• Cumplir con los programas de inspección preventiva. • Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación. • Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica. • Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación y verificar certificaciones de materiales. • Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo. • Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras. • Cumplir con el programa de Monitoreo y control de parámetros de operación anormales. • Aplicar el Manual de procedimientos de operación, Mantenimiento y Atención a Emergencias. • Mantener Comunicación con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad. • Cumplir con el programa de Capacitación y entrenamiento al personal.
						EMR J&Y Foam	0 (SO)		
						Poliducto PEMEX de 8" AC	0 (NE)		
						Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE	0 (NO)		
						Ducto J&Y Foam de 3" AC	0 (SO)		
						Corredor Tijuana – Rosarito 2000	0 (NE)		
				Sobrepresión	26.19	J&Y Foam	0 (N)		
						EMR J&Y Foam	0 (SO)		
						Poliducto PEMEX de 8" AC	0 (NE)		
						Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE	0 (NO)		
						Ducto J&Y Foam de 3" AC	0 (SO)		

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
						Corredor Tijuana – Rosarito 2000	0 (NE)		
			Alto Riesgo	Radiación	25.92	J&Y Foam	20.63 (N)		
						Poliducto PEMEX de 8" AC	20.63 (NE)		
						Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE	20.63 (NO)		
						Corredor Tijuana – Rosarito 2000	20.63 (NE)		
				Sobrepresión	32.70	J&Y Foam	26.19 (N)		
						Poliducto PEMEX de 8" AC	26.19 (NE)		
						Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE	26.19 (NO)		
						Corredor Tijuana – Rosarito 2000	26.19 (NE)		
E4a	Ducto J&Y Foam de 3" AC	Gas Natural	Alto Riesgo	Radiación	6.90	J&Y Foam	0 (N)	• Válvula Slam Shut • Válvula PSV	• Cumplir con los programas de inspección preventiva.
						EMR J&Y Foam	0 (SO)		

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
			en equipos			Ruta J&Y Foam de 6" P	0 (NE)	(Ambas válvulas protegen todo el sistema de distribución) • Reguladores de presión • Manual de procedimientos de operación, Mantenimiento y Atención a Emergencias • Procedimientos operativos, de seguridad, mantenimiento • Programas de inspección	• Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación. • Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica. • Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación y verificar certificaciones de materiales. • Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo. • Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras. • Cumplir con el programa de Monitoreo y control de parámetros de operación anormales. • Aplicar el Manual de procedimientos de operación, Mantenimiento y Atención a Emergencias. • Mantener Comunicación con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad. • Cumplir con el programa de Capacitación y entrenamiento al personal.
				Sobrepresión	No hay Peligro	NA	-		
			Alto Riesgo	Radiación	9.50	J&Y Foam	6.90 (N)		
						EMR J&Y Foam	6.90 (SO)		
						Ruta J&Y Foam de 6" P	6.90 (SO)		
				Sobrepresión	No hay Peligro	NA	-		
E5a	EMR J&Y Foam	Gas Natural	Alto Riesgo en equipos	Radiación	No hay Riesgo	N/A	-	• Regulador con SSV • Manual de procedimientos de operación, Mantenimiento y Atención a Emergencias	• Cumplir con los programas de inspección preventiva. • Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación.
				Sobrepresión	No hay Riesgo	N/A	-		

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
			Alto Riesgo	Radiación	10.27	J&Y Foam	0 (N)	• Procedimientos operativos, de seguridad, mantenimiento Programas de inspección	• Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica. • Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación y verificar certificaciones de materiales. • Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo. • Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras. • Cumplir con el programa de Monitoreo y control de parámetros de operación anormales. • Aplicar el Manual de procedimientos de operación, Mantenimiento y Atención a Emergencias. • Mantener Comunicación con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad. • Cumplir con el programa de Capacitación y entrenamiento al personal.
						Ducto J&Y Foam de 3" AC	0 (NO)		
						Ruta J&Y Foam de 6" P	0 (NO)		
				Sobrepresión	No hay Riesgo	N/A	-		

6.3. Efecto Domino

Al realizar las interacciones de riesgo del sistema "DIS-002-CIO-VALLE BONITO" se identificaron las siguientes instalaciones ajenas al sistema de distribución que pudieran ocasionar un efecto domino:

Con la finalidad de evaluar el efecto dómino que pudiera presentarse en caso de un evento no deseado sobre el ya mencionado sistema se realizaron las simulaciones pertinentes para los escenarios identificados en las interacciones de riesgo que podrían desencadenar un efecto domino en caso de dicho evento; las consideraciones para las simulaciones son la ruptura total para los casos de jet fire a un nivel de radiación de 12.5 kW/m^2 y 5 kW/m^2, y sobrepresión a 3 psi y 1 psi.

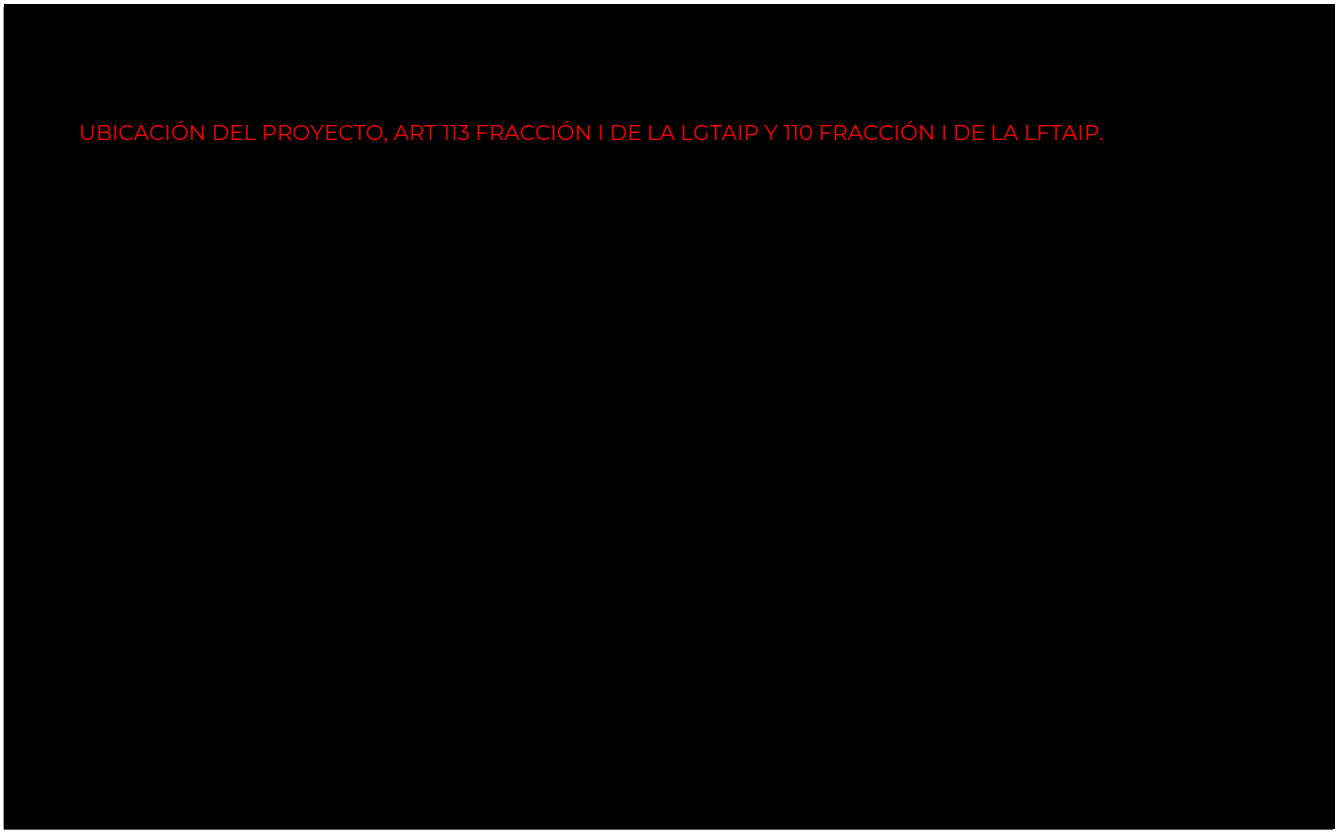
En la siguiente tabla se presenta el resultado de las simulaciones para el efecto domino (Anexo 6).

Tabla 3. Resultado de simulaciones.

Escenario		Jet fire			Sobrepresión		
		12.5	5	1.4	0.5	1	3
Poliducto de PEMEX de 8" AC	Ruptura Total	NA	319.18	NA	NA	319.18	NA

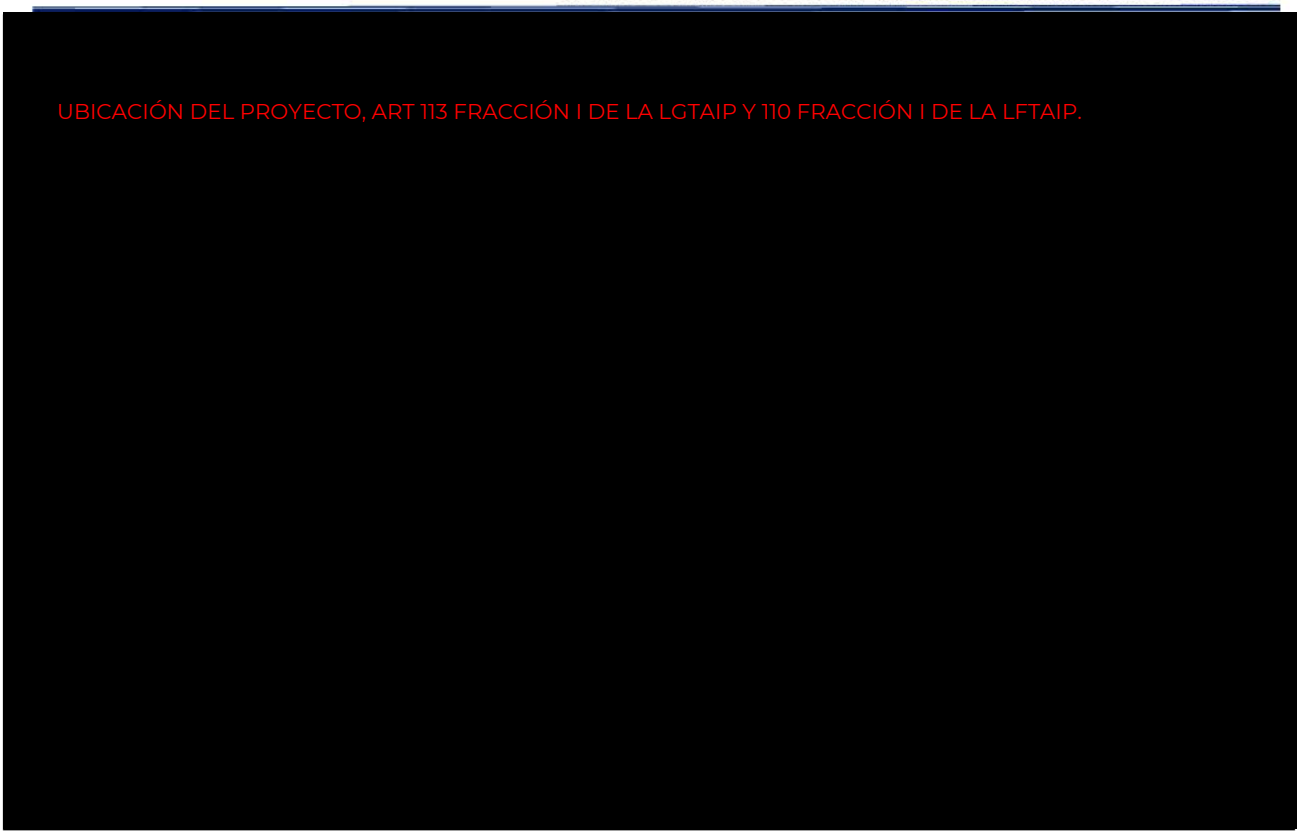
Efecto Domino E2 – Gasoducto TGN de 30" AC a 12.5 kW/m²

En el remoto caso que se presentara un evento en la Ruta J&Y Foam de 10" PE afectaría al gasoducto TGN de 30" AC a 37.58 metros. Los radios de afectación se incrementarían a 99,304.72 m² atribuible al Gasoducto TGN de 30" AC como se puede apreciar en la siguiente figura.



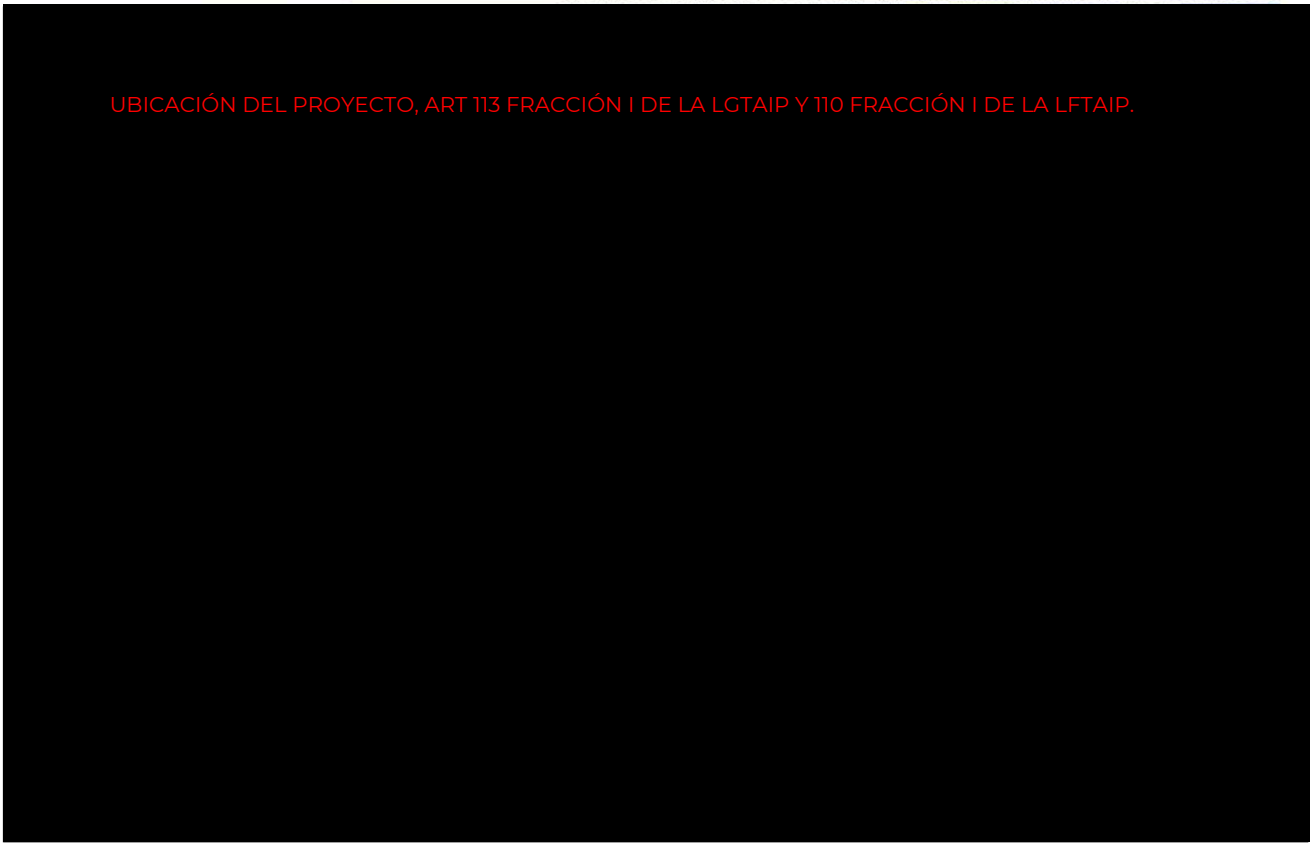
Efecto Domino E2 – Gasoducto TGN de 30" AC a 5 kW/m²

En el remoto caso que se presentara un evento en la Ruta J&Y Foam de 10" PE afectaría al gasoducto TGN de 30" AC a 37.58 metros. Los radios de afectación se incrementarían a 169,283.03 m² atribuible al Gasoducto TGN de 30" AC como se puede apreciar en la siguiente figura.



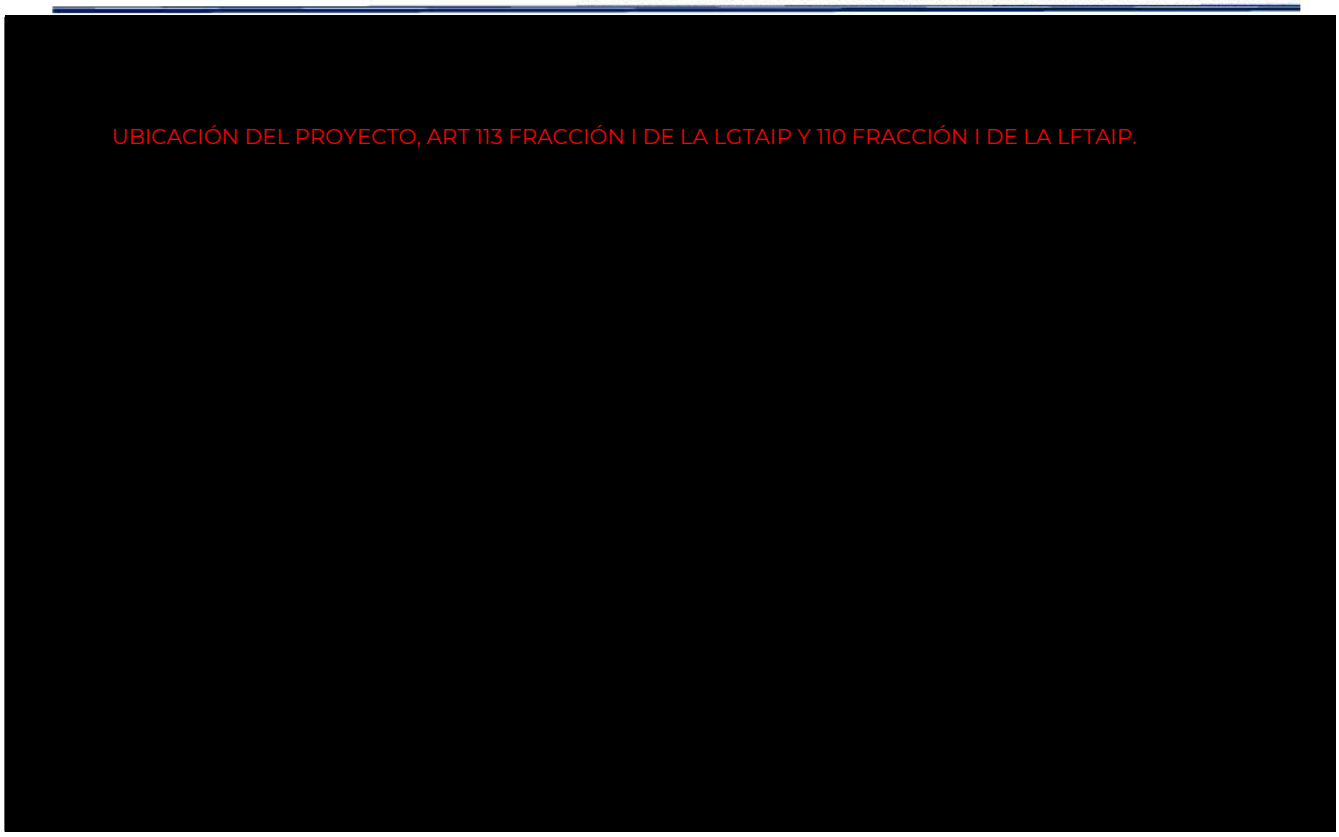
Efecto Domino E2 – Gasoducto TGN de 30" AC a 3 PSIG

En el remoto caso que se presentara un evento en la Ruta J&Y Foam de 10" PE afectaría al gasoducto TGN de 30" AC a 37.58 metros. Los radios de afectación se incrementarían a 250,779.21 m^2 atribuible al Gasoducto TGN de 30" AC como se puede apreciar en la siguiente figura.



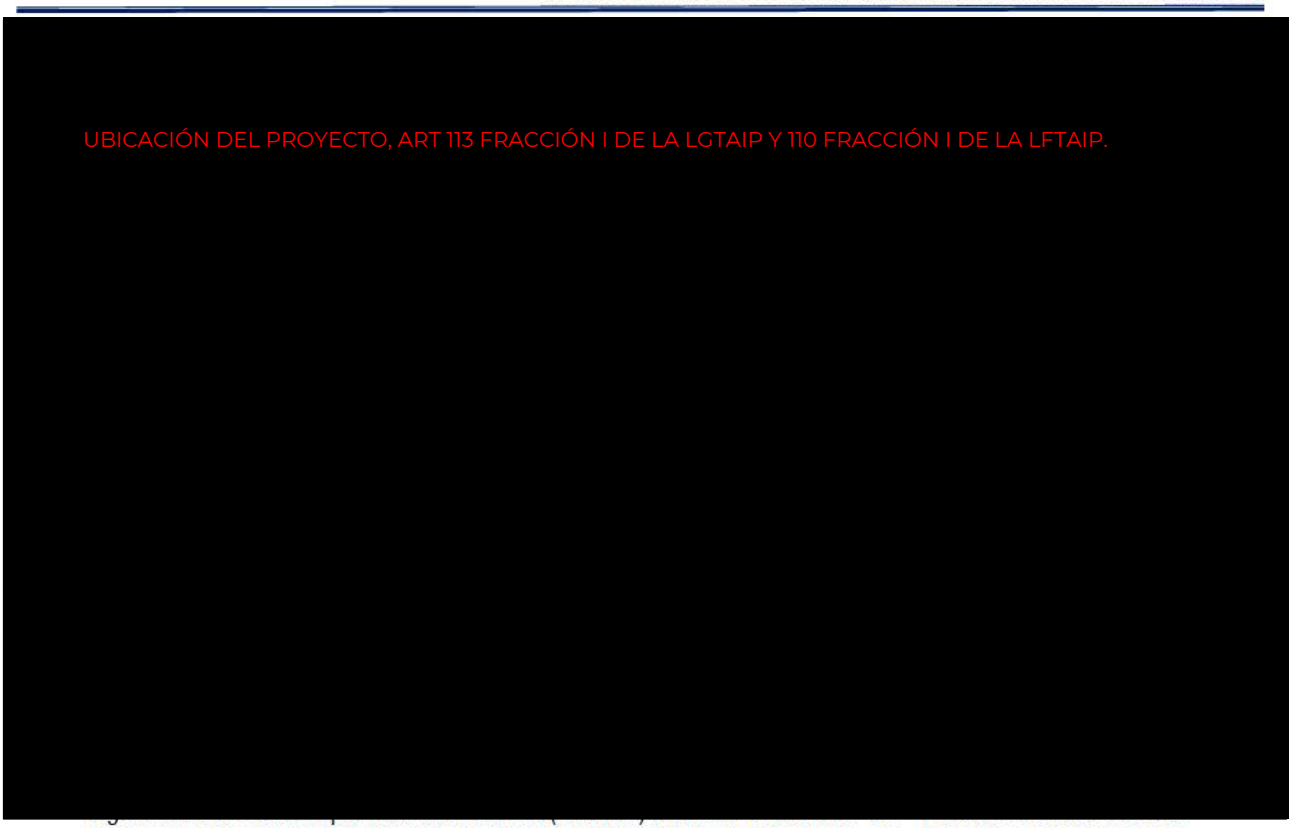
Efecto Domino E2 – Gasoducto TGN de 30" AC a 1 PSIG

En el remoto caso que se presentara un evento en la Ruta J&Y Foam de 10" PE afectaría al gasoducto TGN de 30" AC a 37.58 metros. Los radios de afectación se incrementarían a 451,548.37 m^2 atribuible al Gasoducto TGN de 30" AC como se puede apreciar en la siguiente figura.



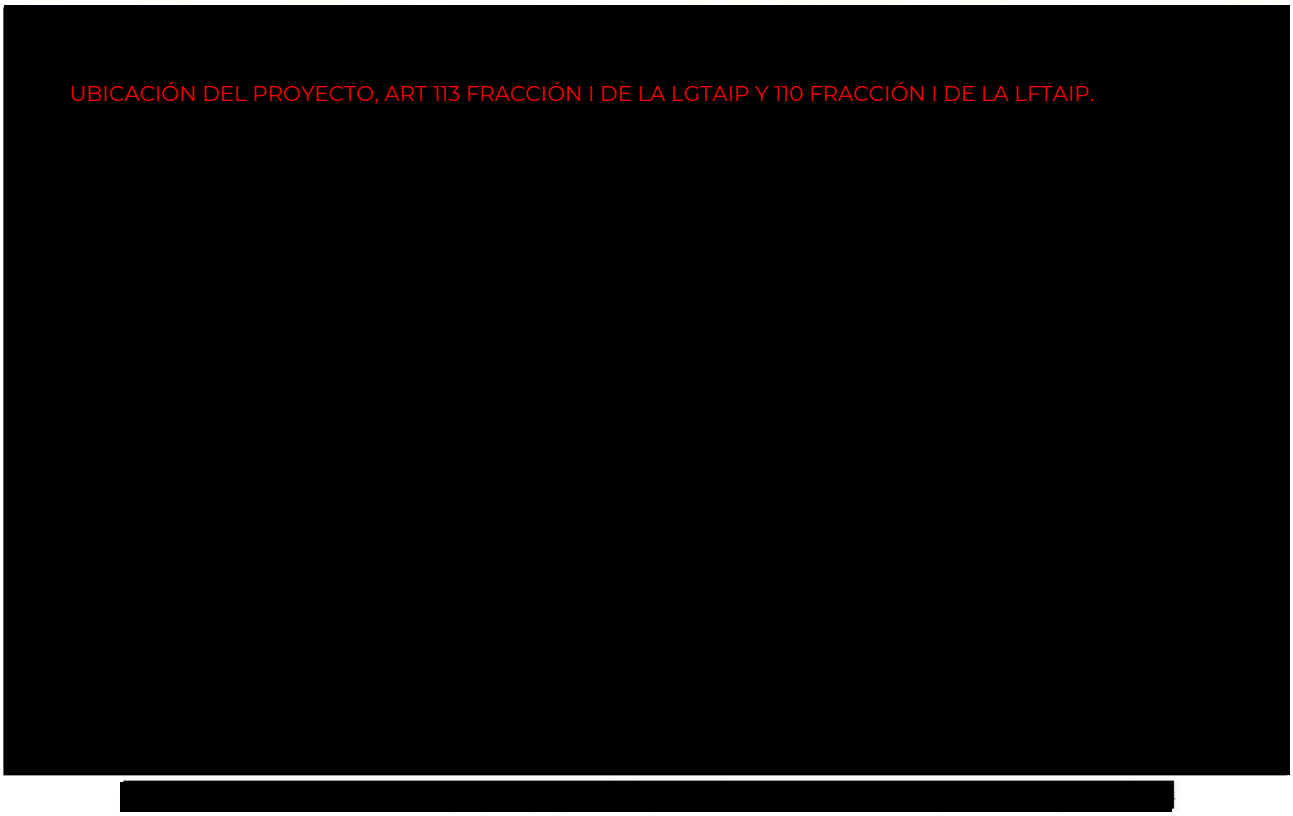
Efecto Domino E3 – Poliducto PEMEX de 8" AC a 5 kW/m²

En el remoto caso que se presentara un evento en la Ruta J&Y Foam de 6" PE afectaría al Poliducto PEMEX de 8" AC sobre el ducto. Los radios de afectación se incrementarían de tal forma que el evento seria contenido dentro del radio del Poliducto PEMEX de 8" AC como se puede apreciar en la siguiente figura.



Efecto Domino E3 – Poliducto PEMEX de 8" AC a 1 PSIG

En el remoto caso que se presentara un evento en la Ruta J&Y Foam de 6" PE afectaría al Poliducto PEMEX de 8" AC sobre el ducto. Los radios de afectación se incrementarían de tal forma que el evento seria contenido dentro del radio del Poliducto PEMEX de 8" AC como se puede apreciar en la siguiente figura.


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

6.4. Compatibilidad del proyecto con la infraestructura existente.

La infraestructura existente en área del proyecto consiste en asentamientos humanos y actividad industrial, los cuales requieren el suministro de energéticos para su consumo, siendo el Gas Natural una de las energías derivadas de los hidrocarburos que menor impacto presenta en el ambiente. Se considera que el proyecto es compatible con las actividades económicas y productivas que se desarrollan dentro del área el proyecto, ya que como se mencionó, es un área en su mayoría destinada para actividades industriales y asentamientos humanos.

Adicional a esto dentro del área de influencia, existe un sistema de transporte de Gas por ducto perteneciente a TGN (Transportadora de Gas Natural), el cual cuenta con las autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental.

CAPITULO 7.

REPOSICIONAMIENTO DE ESCENARIOS DE RIESGO

CONTENIDO

7. Reposicionamiento de Escenarios de Riesgo 2
Resultados 2
Escala para medir la eficacia de los controles 3
Metodología para calcular el Riesgo Residual 3
Estimación de Riesgo Residual Nodo 1 ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Estimación de Riesgo Residual Nodo 2 ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Estimación de Riesgo Residual Nodo 3 ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Estimación de Riesgo Residual Nodo 4 ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Estimación de Riesgo Residual Nodo 5 ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Estimación de Riesgo Residual Nodo 6 ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Estimación de Riesgo Residual Nodo 7 0
Estimación de Riesgo Residual Nodo 8 6
Estimación de Riesgo Residual Nodo 9 13
Estimación de Riesgo Residual Nodo 10 20
Estimación de Riesgo Residual Nodo 11 30
7.3. Resultados 40

7. Reposicionamiento de Escenarios de Riesgo

Resultados

Como parte del análisis de riesgo se identificaron 11 posibles escenarios los cuales son:

1. Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en el Loop de 6" PE
2. Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en la Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE
3. Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en la Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE
4. Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en el Ducto J&Y 3" AC
5. Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en el Patín de regulación de EMR J&Y Foam

Considerando que el análisis de riesgo Evaluado por la metodología HazOp. se obtuvo que el 76.5% de los riesgos corresponden al riesgo tipo C que es el riesgo aceptable con controles, el 22.9% corresponde a riesgo tipo D, definido como riesgo tolerable, y el 0.6% corresponde al riesgo tipo B, definido como riesgo indeseable.

En el nodo 1 correspondiente al Loop de 6" PE se identificaron 28 riesgos tipo C y 8 riesgos tipo D.
En el nodo 2 correspondiente a la Ruta J&Y Foam 1 de 10" PE se identificaron 28 riesgos tipo C y 8 riesgos tipo D.
En el nodo 3 correspondiente a la Ruta J&Y Foam 1 de 6" PE se identificaron 28 riesgos tipo C y 8 riesgos tipo D.
En el nodo 4 correspondiente al Ducto J&Y 3" AC se identificaron 42 riesgos tipo C y 18 riesgos tipo D.
En el nodo 5 correspondiente al Patín de regulación de EMR J&Y Foam se identificaron 41 riesgos tipo C y 9 riesgos tipo D.

Como se puede observar en el análisis HAZOP realizado, en el Gasoducto de Transporte de **GAS NATURAL DIS-002-CIO-VALLE BONITO** identificaron escenarios de riesgos clasificados como tipo B ubicados en zona indeseable, riesgos ALARP (Tan Bajo como Razonablemente sea Posible) Riesgo Tipo C y Riesgo Tolerable Tipo D de acuerdo a la tabla de jerarquización de riesgos de proceso.

Del Análisis de Frecuencia llevado a cabo, utilizando la metodología de Árbol de Fallas, para el proyecto, se pudo determinar para todos los escenarios de riesgo identificados lo siguiente: El resultado del riesgo identificado en el análisis cuantitativo resulta en **Zona de Riesgo Aceptable con controles (ALARP) Tipo C. y Zona de riesgo tolerable (tipo D)** en el mayor porcentaje. Se asignaron valores para el riesgo identificado y jerarquizado de acuerdo a la matriz de Maslow modificada propuesta en el capítulo 4, quedando de la siguiente manera.

Tabla 7.01 Valoración del riesgo

Valoración del Riesgo		
D	Tolerable	10
C	Aceptable con controles	20
B	Indeseable	40
A	No tolerable	60

Escala para medir la eficacia de los controles

Escala para medir la eficacia de los controles:

Tabla 7.02. Escala de eficacia de medidas de control

APLICACIÓN		PERIODICIDAD		PRODUCTO	EFICACIA	VALORACION
PREVENTIVO	4	PERIODICO	3	12	ALTA	4
PREVENTIVO	4	PERMANENTE	2	8	MEDIA	3
PREVENTIVO	4	OCASIONAL	1	4	BAJA	2
CORRECTIVO	3	PERIODICO	3	9	ALTA	4
CORRECTIVO	3	PERMANENTE	2	6	MEDIA	3
CORRECTIVO	3	OCASIONAL	1	3	BAJA	2
DETECTIVO	2	PERIODICO	3	6	MEDIA	3
DETECTIVO	2	PERMANENTE	2	4	BAJA	2
DETECTIVO	2	OCASIONAL	1	2	BAJA	2
INEXISTENTE	1	--		1	INEXISTENTE	1

Tabla 7.03. Valoración de medidas de control

EFICACIA DEL CONTROL	
ALTO	4
MEDIO	3
BAJO	2
INEXISTENTE	1

Considerando la misma escala para la valoración del riesgo

Metodología para calcular el Riesgo Residual

El riesgo residual es el nivel resultante del riesgo después de aplicar controles.

La fórmula para determinar el nivel de exposición del riesgo es la división entre el nivel del riesgo dividido entre el nivel de eficacia del control que se encuentra asociado al riesgo.

$$\text{Riesgo Residual} = \frac{\text{Nivel de Riesgo Inherente.}}{\text{Control (eficacia)}}$$

Escala definida para determinar el Riesgo Residual en la entidad:

Tabla 7.04. Valoración del riesgo residual

VALORACIÓN DE RIESGO RESIDUAL	
NIVEL DE RIESGO RESIDUAL	**CALIFICACIÓN**
Riesgo No tolerable (Tipo A)	**>30**
Riesgo No Indeseable (Tipo B)	**20.1 a 30**
Riesgo Aceptable con Controles (Tipo C)	**5.1 a 20**
Riesgo Tolerable (Tipo D)	**1 a 5**

- **NO TOLERABLE**: El resultado de la operación (*Nivel de Riesgo / Eficiencia del control*) da un valor superior a 30.
- **INDESEABLE**: El resultado de la operación (*Nivel de Riesgo / Eficiencia del control*) da un valor entre 20 y 30.
- **ACEPTABLE CON CONTROLES (ALARP)**: El resultado de la operación (*Nivel de Riesgo / Eficiencia del control*) da un valor entre 5.1 y 20.
- **TOLERABLE**: El resultado de la operación (*Nivel de Riesgo / Eficiencia del control*) da un valor entre 1 y 5.

A continuación, se presenta el desarrollo de Riesgo residual por Escenario de riesgo evaluado

Estimación de Riesgo Residual Nodo 1

NO.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
1	7	Más	7.1.- Mayor temperatura	7.1.1.- Incendio o explosión por incendio cerca de ducto	7.1.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	7.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I17) Aplicar procedimiento	Procedimientos, Seguridad	2	3	6	3	6.667	C
2	7	Menos	7.2.- Menor temperatura	7.2.1.- Temperatura menor a la temperatura mínima de operación	7.2.1.1.- Falla de suministro de gas natural	2	2	D	10	7.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I17) Aplicar procedimiento	Procedimientos	2	2	4	2	5	D
3	7	Más	7.3.- Mayor presión (mayor a 100 psi)	7.3.1.-Mayor aportación de gas natural	7.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	3	2	C	20	7.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG O&M 04 I05	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
4	7	Más	7.3.- Mayor presión (mayor a 100 psi)	7.3.1.-Mayor aportación de gas natural	7.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	3	2	C	20	7.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG O&M I16	Procedimientos, Mantenimiento	2	2	4	2	10	C
5	7	Más	7.3.- Mayor presión (mayor a 100 psi)	7.3.1.-Mayor aportación de gas natural	7.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	3	2	C	20	7.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30 . Sistema de telecomunicaciones	Procedimientos	2	2	4	2	10	C
6	7	Menos	7.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	7.4.1.- Fuga de gas en el gasoducto	7.4.1.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	20	7.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C

NO.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
				aguas arriba de la alimentación													
7	7	Menos	7.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	7.4.2.- Fuga de gas en el ducto de alimentación	7.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	20	7.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	Procedimientos	4	3	12	4	5	D
8	7	Menos	7.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	7.4.2.- Fuga de gas en el ducto de alimentación	7.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	20	7.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
9	7	Menos	7.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	7.4.2.- Fuga de gas en el ducto de alimentación	7.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	20	7.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
10	7	Menos	7.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	7.4.3.- Cierre de válvula de interconexión	7.4.3.1.- Falta de suministro de gas natural	2	2	D	10	7.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Procedimientos	2	3	6	3	3.334	D
11	7	Menos	7.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	7.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes	7.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	7.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
12	7	Menos	7.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	7.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes	7.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	7.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG O&M 05)	Seguridad, Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C

NO.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
13	7	Menos	7.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	7.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes	7.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	7.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30 Sistema de Telecomunicaciones	Procedimientos	2	2	4	2	10	C
14	7	Menos	7.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	7.4.5.- Fuga falla en la selección de materiales	7.4.5.1.- Posible riesgo de incendio y/o explosión	3	2	C	20	7.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	Procedimientos	3	1	3	2	10	C
15	7	Más	7.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	7.5.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	7.5.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	7.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	Administrativa, Procedimientos	4	1	4	2	10	C
16	7	Más	7.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	7.5.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	7.5.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	7.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG O&M 06	Seguridad, Mantenimiento, Procedimientos	3	1	3	2	10	C
17	7	Más	7.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	7.5.2.- Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto	7.5.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	7.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Mantenimiento, Procedimientos	4	3	12	4	5	D

NO.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
18	7	Más	7.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	7.5.2.- Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto	7.5.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	7.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Seguridad, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
19	7	Más	7.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	7.5.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	7.5.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	7.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	Mantenimiento, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
20	7	Más	7.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	7.5.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	7.5.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	7.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Mantenimiento, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
21	7	Más	7.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	7.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	7.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	7.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	Administrativa, Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
22	7	Más	7.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	7.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	7.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	7.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG O&M I 32 Procedimiento de soldadura	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C

NO.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
23	7	Más	7.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	7.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	7.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	7.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Seguridad, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
24	7	Otro que	7.6.- Material incorrecto	7.6.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	7.6.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	10	7.6.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	Procedimientos	4	2	8	3	3.334	D
25	7	Otro que	7.6.- Material incorrecto	7.6.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	7.6.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	10	7.6.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	Procedimientos	4	2	8	3	3.334	D
26	7	Otro que	7.6.- Material incorrecto	7.6.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	7.6.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	10	7.6.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	Procedimientos	2	2	4	2	5	D
27	7	No	7.7.- No se realizó mantenimiento	7.7.1.- Programa de mantenimiento inexistente	7.7.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	20	7.7.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Mantenimiento, Procedimientos	4	3	12	4	5	D
28	7	No	7.7.- No se realizó mantenimiento	7.7.1.- Programa de mantenimiento inexistente	7.7.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	20	7.7.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Mantenimiento, Procedimientos	4	3	12	4	5	D

NO.	Nodo	Guia	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
29	7	Menos	7.8.- Se realizó menos mantenimiento que el programado	7.8.1.- Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado	7.8.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	20	7.8.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Procedimientos	4	3	12	4	5	D
30	7	Menos	7.8.- Se realizó menos mantenimiento que el programado	7.8.1.- Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado	7.8.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	20	7.8.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Procedimientos	4	3	12	4	5	D
31	7	Mas	7.9.- Más flujo	7.9.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	7.9.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	20	7.9.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG O&M 04 I05	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
32	7	Mas	7.9.- Más flujo	7.9.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	7.9.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	20	7.9.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Seguridad, Procedimientos	2	2	4	2	10	C
33	7	Mas	7.9.- Más flujo	7.9.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	7.9.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	20	7.9.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG O&Mi16	Administrativa, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C

NO.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
34	7	Menos	7.10.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	7.10.1.- Menor aportación de gas natural	7.10.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	10	7.10.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG O&M I05	Equipo, Seguridad, Procedimientos	2	2	4	2	5	D
35	7	Menos	7.10.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	7.10.1.- Menor aportación de gas natural	7.10.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	10	7.10.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG O&Mi16	Procedimientos	4	2	8	3	3.334	D
36	7	Menos	7.10.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	7.10.1.- Menor aportación de gas natural	7.10.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	10	7.10.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Procedimientos	2	2	4	2	5	D
							Riesgo tipo C	28								Riesgo tipo C	22
							Riesgo Tipo D	8								Riesgo Tipo D	14
							Riesgo Total	36								Riesgo Total	36

Estimación de Riesgo Residual Nodo 2

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
1	8	Más	8.1.- Mayor temperatura	8.1.1.- Incendio o explosión por incendio cerca de ducto	8.1.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	8.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I17) Aplicar procedimiento	Procedimientos, Seguridad	2	3	6	3	6.667	C
2	8	Menos	8.2.- Menor temperatura	8.2.1.- Temperatura menor a la temperatura mínima de operación	8.2.1.1.- Falla de suministro de gas natural	2	2	D	10	8.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I17) Aplicar procedimiento	Procedimientos	2	2	4	2	5	D

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
3	8	Más	8.3.- Mayor presión (mayor a 100 psi)	8.3.1.-Mayor aportación de gas natural	8.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	3	2	C	20	8.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG O&M 04 I05	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
4	8	Más	8.3.- Mayor presión (mayor a 100 psi)	8.3.1.-Mayor aportación de gas natural	8.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	3	2	C	20	8.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG O&M I16	Procedimientos, Mantenimiento	2	2	4	2	10	C
5	8	Más	8.3.- Mayor presión (mayor a 100 psi)	8.3.1.-Mayor aportación de gas natural	8.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	3	2	C	20	8.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30 . Sistema de telecomunicaciones	Procedimientos	2	2	4	2	10	C
6	8	Menos	8.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	8.4.1.- Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la alimentación	8.4.1.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	20	8.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
7	8	Menos	8.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	8.4.2.- Fuga de gas en el ducto de alimentación	8.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	20	8.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	Procedimientos	4	3	12	4	5	D
8	8	Menos	8.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	8.4.2.- Fuga de gas en el ducto de alimentación	8.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	20	8.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
9	8	Menos	8.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	8.4.2.- Fuga de gas en el ducto de alimentación	8.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	20	8.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
10	8	Menos	8.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	8.4.3.- Cierre de válvula de interconexión	8.4.3.1.- Falta de suministro de gas natural	2	2	D	10	8.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Procedimientos	2	3	6	3	3.334	D
11	8	Menos	8.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	8.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes	8.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	8.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
12	8	Menos	8.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	8.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes	8.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	8.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG O&M 05)	Seguridad, Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
13	8	Menos	8.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	8.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes	8.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	8.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30 Sistema de Telecomunicaciones	Procedimientos	2	2	4	2	10	C
14	8	Menos	8.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	8.4.5.- Fuga falla en la selección de materiales	8.4.5.1.- Posible riesgo de incendio y/o explosión	3	2	C	20	8.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	Procedimientos	3	1	3	2	10	C

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
15	8	Más	8.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	8.5.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	8.5.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	8.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	Administrativa, Procedimientos	4	1	4	2	10	C
16	8	Más	8.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	8.5.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	8.5.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	8.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG O&M 06	Seguridad, Mantenimiento, Procedimientos	3	1	3	2	10	C
17	8	Más	8.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	8.5.2.- Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto	8.5.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	8.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Mantenimiento, Procedimientos	4	3	12	4	5	D
18	8	Más	8.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	8.5.2.- Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto	8.5.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	8.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Seguridad, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
19	8	Más	8.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	8.5.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	8.5.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	8.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	Mantenimiento, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
20	8	Más	8.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	8.5.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	8.5.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	8.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Mantenimiento, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
21	8	Más	8.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	8.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	8.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	8.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	Administrativa, Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
22	8	Más	8.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	8.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	8.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	8.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG O&M I 32 Procedimiento de soldadura	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
23	8	Más	8.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	8.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	8.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	8.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Seguridad, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
24	8	Otro que	8.6.- Material incorrecto	8.6.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	8.6.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	10	8.6.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	Procedimientos	4	2	8	3	3.334	D
25	8	Otro que	8.6.- Material incorrecto	8.6.1.- Entrega de Gas Natural fuera de	8.6.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	10	8.6.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	Procedimientos	4	2	8	3	3.334	D

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
				especificaciones													
26	8	Otro que	8.6.- Material incorrecto	8.6.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	8.6.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	10	8.6.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	Procedimientos	2	2	4	2	5	D
27	8	No	8.7.- No se realizó mantenimiento	8.7.1.- Programa de mantenimiento inexistente	8.7.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	0	8.7.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Mantenimiento, Procedimientos	4	3	12	4	5	D
28	8	No	8.7.- No se realizó mantenimiento	8.7.1.- Programa de mantenimiento inexistente	8.7.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	20	8.7.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Mantenimiento, Procedimientos	4	3	12	4	5	D
29	8	Menos	8.8.- Se realizó menos mantenimiento que el programado	8.8.1.- Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado	8.8.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	20	8.8.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Procedimientos	4	3	12	4	5	D
30	8	Menos	8.8.- Se realizó menos mantenimiento que el programado	8.8.1.- Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado	8.8.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	20	8.8.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Procedimientos	4	3	12	4	5	D

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
31	8	Mas	8.9.- Más flujo	8.9.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	8.9.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	20	8.9.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG O&M 04 I05	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
32	8	Mas	8.9.- Más flujo	8.9.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	8.9.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	20	8.9.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Seguridad, Procedimientos	2	2	4	2	10	C
33	8	Mas	8.9.- Más flujo	8.9.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	8.9.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	20	8.9.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG O&Mi16	Administrativa, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
34	8	Menos	8.10.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	8.10.1.- Menor aportación de gas natural	8.10.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	10	8.10.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG O&M I05	Equipo, Seguridad, Procedimientos	2	2	4	2	5	D
35	8	Menos	8.10.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	8.10.1.- Menor aportación de gas natural	8.10.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	10	8.10.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG O&Mi16	Procedimientos	4	2	8	3	3.334	D

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
36	8	Menos	8.10.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	8.10.1.- Menor aportación de gas natural	8.10.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	10	8.10.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Procedimientos	2	2	4	2	5	D
							Riesgo tipo C	28								Riesgo tipo C	22
							Riesgo Tipo D	8								Riesgo Tipo D	14
							Riesgo Total	36								Riesgo Total	36

Estimación de Riesgo Residual Nodo 3

NO.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
1	9	Más	9.1.- Mayor temperatura	9.1.1.- Incendio o explosión por incendio cerca de ducto	9.1.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	9.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I17) Aplicar procedimiento	Procedimientos, Seguridad	2	3	6	3	6.667	C
2	9	Menos	9.2.- Menor temperatura	9.2.1.- Temperatura menor a la temperatura mínima de operación	9.2.1.1.- Falla de suministro de gas natural	2	2	D	10	9.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I17) Aplicar procedimiento	Procedimientos	2	2	4	2	5	D
3	9	Más	9.3.- Mayor presión (mayor a 100 psi)	9.3.1.-Mayor aportación de gas natural	9.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	3	2	C	20	9.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG O&M 04 I05	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C

NO.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
4	9	Más	9.3.- Mayor presión (mayor a 100 psi)	9.3.1.-Mayor aportación de gas natural	9.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	3	2	C	20	9.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG O&M I16	Procedimientos, Mantenimiento	2	2	4	2	10	C
5	9	Más	9.3.- Mayor presión (mayor a 100 psi)	9.3.1.-Mayor aportación de gas natural	9.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	3	2	C	20	9.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30 . Sistema de telecomunicaciones	Procedimientos	2	2	4	2	10	C
6	9	Menos	9.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	9.4.1.- Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la alimentación	9.4.1.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	20	9.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
7	9	Menos	9.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	9.4.2.- Fuga de gas en el ducto de alimentación	9.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	20	9.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	Procedimientos	4	3	12	4	5	D
8	9	Menos	9.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	9.4.2.- Fuga de gas en el ducto de alimentación	9.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	20	9.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
9	9	Menos	9.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	9.4.2.- Fuga de gas en el ducto de alimentación	9.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	3	2	C	20	9.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
10	9	Menos	9.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	9.4.3.- Cierre de válvula de interconexión	9.4.3.1.- Falta de suministro de gas natural	2	2	D	10	9.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Procedimientos	2	3	6	3	3.334	D

NO.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
11	9	Menos	9.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	9.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes	9.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	9.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
12	9	Menos	9.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	9.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes	9.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	9.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG O&M 05)	Seguridad, Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
13	9	Menos	9.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	9.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes	9.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	9.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30 Sistema de Telecomunicaciones	Procedimientos	2	2	4	2	10	C
14	9	Menos	9.4.- Menor presión. Menor a 80 psi	9.4.5.- Fuga falla en la selección de materiales	9.4.5.1.- Posible riesgo de incendio y/o explosión	3	2	C	20	9.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	Procedimientos	3	1	3	2	10	C
15	9	Más	9.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	9.5.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	9.5.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	9.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	Administrativa, Procedimientos	4	1	4	2	10	C
16	9	Más	9.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	9.5.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	9.5.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	9.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG O&M 06	Seguridad, Mantenimiento, Procedimientos	3	1	3	2	10	C

NO.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
17	9	Más	9.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	9.5.2.- Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto	9.5.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	9.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Mantenimiento, Procedimientos	4	3	12	4	5	D
18	9	Más	9.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	9.5.2.- Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto	9.5.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	9.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Seguridad, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
19	9	Más	9.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	9.5.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	9.5.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	9.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	Mantenimiento, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
20	9	Más	9.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	9.5.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	9.5.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	9.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Mantenimiento, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
21	9	Más	9.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	9.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	9.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	9.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	Administrativa, Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C

NO.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
22	9	Más	9.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	9.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	9.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	9.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG O&M I 32 Procedimiento de soldadura	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
23	9	Más	9.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	9.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	9.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	9.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Seguridad, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
24	9	Otro que	9.6.- Material incorrecto	9.6.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	9.6.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	10	9.6.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	Procedimientos	4	2	8	3	3.334	D
25	9	Otro que	9.6.- Material incorrecto	9.6.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	9.6.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	10	9.6.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	Procedimientos	4	2	8	3	3.334	D
26	9	Otro que	9.6.- Material incorrecto	9.6.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	9.6.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	10	9.6.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	Procedimientos	2	2	4	2	5	D
27	9	No	9.7.- No se realizó mantenimiento	9.7.1.- Programa de mantenimiento inexistente	9.7.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	20	9.7.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Mantenimiento, Procedimientos	4	3	12	4	5	D

NO.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
28	9	No	9.7.- No se realizó mantenimiento	9.7.1.- Programa de mantenimiento inexistente	9.7.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	20	9.7.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Mantenimiento, Procedimientos	4	3	12	4	5	D
29	9	Menos	9.8.- Se realizó menos mantenimiento que el programado	9.8.1.- Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado	9.8.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	20	9.8.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Procedimientos	4	3	12	4	5	D
30	9	Menos	9.8.- Se realizó menos mantenimiento que el programado	9.8.1.- Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado	9.8.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	3	2	C	20	9.8.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Procedimientos	4	3	12	4	5	D
31	9	Mas	9.9.- Más flujo	9.9.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	9.9.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	20	9.9.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG O&M 04 I05	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
32	9	Mas	9.9.- Más flujo	9.9.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	9.9.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	20	9.9.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Seguridad, Procedimientos	2	2	4	2	10	C

NO.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
33	9	Mas	9.9.- Más flujo	9.9.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	9.9.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	20	9.9.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG O&Mi16	Administrativa, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
34	9	Menos	9.10.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	9.10.1.- Menor aportación de gas natural	9.10.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	10	9.10.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG O&M I05	Equipo, Seguridad, Procedimientos	2	2	4	2	5	D
35	9	Menos	9.10.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	9.10.1.- Menor aportación de gas natural	9.10.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	10	9.10.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG O&Mi16	Procedimientos	4	2	8	3	3.334	D
36	9	Menos	9.10.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	9.10.1.- Menor aportación de gas natural	9.10.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	10	9.10.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Procedimientos	2	2	4	2	5	D
							Riesgo tipo C	28								Riesgo tipo C	22
							Riesgo Tipo D	8								Riesgo Tipo D	14
							Riesgo Total	36								Riesgo Total	36

Estimación de Riesgo Residual Nodo 4

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
1	10	Más	10.1.- Mayor temperatura	10.1.1.- Incendio o explosión por incendio cerca de ducto	10.1.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I110) Aplicar procedimiento	Procedimientos, Seguridad	2	3	6	3	6.667	C
2	10	Menos	10.2.- Menor temperatura	10.2.1.- Temperatura menor a la temperatura mínima de operación	10.2.1.1.- Falla de suministro de gas natural	2	2	D	10	10.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I110) Aplicar procedimiento	Procedimientos	2	3	6	3	3.334	D
3	10	Menos	10.2.- Menor temperatura	10.2.1.- Temperatura menor a la temperatura mínima de operación	10.2.1.1.- Falla de suministro de gas natural	2	2	D	10	10.2.1.1.2.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30. Sistema de telecomunicaciones	Procedimientos	2	2	4	3	3.334	C
4	10	Más	10.3.- Mayor presión (mayor a la presión de diseño - 1040 psi)	10.3.1.- Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión	10.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en ducto	3	2	C	20	10.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG O&M 04 I010	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
5	10	Más	10.3.- Mayor presión (mayor a la presión de diseño - 1040 psi)	10.3.1.- Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión	10.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en ducto	3	2	C	20	10.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG O&M I16	Procedimientos, Mantenimiento	2	2	4	2	10	C

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
6	10	Más	10.3.- Mayor presión (mayor a la presión de diseño - 1040 psi)	10.3.1.- Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión	10.3.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en ducto	3	2	C	20	10.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30 . Sistema de telecomunicaciones	Procedimientos	2	2	4	2	10	C
7	10	Menos	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.1.- Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la VS del inicio del ducto	10.4.1.1.- Falta de suministro de gas natural	2	2	D	10	10.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I010	Procedimientos	4	2	8	3	3.3334	D
8	10	Menos	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.2.- Fuga de gas anterior al inicio del ducto	10.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	2	2	D	10	10.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	Procedimientos	4	3	12	4	2.5	D
9	10	Menos	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.2.- Fuga de gas anterior al inicio del ducto	10.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	2	2	D	10	10.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 010)	Procedimientos	4	2	8	3	3.3334	D
10	10	Menos	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.2.- Fuga de gas anterior al inicio del ducto	10.4.2.1.- Falta de suministro de gas natural	2	2	D	10	10.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I110	Procedimientos	2	3	6	3	3.3334	D
11	10	Menos	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.3.- Cierre de válvula de seccionamiento al inicio del ducto	10.4.3.1.- Falta de suministro de gas natural	2	2	D	10	10.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I110	Procedimientos	2	3	6	3	3.3334	D
12	10	Menos	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo)	10.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	3	C	20	10.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I110	Procedimientos	2	3	6	3	6.6667	C

No.	Nodo	Guia	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoria Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
13	10	Menos	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo)	10.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	3	C	20	10.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG O&M 010)	Seguridad, Procedimientos	4	2	8	3	6.6667	C
14	10	Menos	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo)	10.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	3	C	20	10.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30 Sistema de Telecomunicaciones	Procedimientos	2	2	4	2	10	C
15	10	Menos	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo)	10.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	3	C	20	10.4.4.1.4.- Mantener actualizado el protocolo de respuesta a emergencias, así como los equipos de extinción de incendio	Administrativa, Procedimientos	4	3	12	4	5	D
16	10	Menos	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.4.- Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo)	10.4.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	3	C	20	10.4.4.1.10.- Brindar capacitación anual de respuesta a emergencia a personal operativo	Entrenamiento, Mantenimiento, Procedimientos	4	1	4	2	10	C
17	10	Menos	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.10.- Fuga falla en la selección de materiales	10.4.10.1.- Posible riesgo de incendio y/o explosión	3	2	C	20	10.4.10.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	Mantenimiento, Procedimientos	3	1	3	2	10	C

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
18	10	Menos	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.10.- Fuga falla en la selección de materiales	10.4.10.1.- Posible riesgo de incendio y/o explosión	3	2	C	20	10.4.10.1.2.- Mantener actualizado el protocolo de respuesta a emergencias, así como los equipos de extinción de incendio	Seguridad, Procedimientos	4	1	4	2	10	C
19	10	Menos	10.4.- Menor presión. Menor a 240 psi	10.4.10.- Fuga falla en la selección de materiales	10.4.10.1.- Posible riesgo de incendio y/o explosión	3	2	C	20	10.4.10.1.3.- Brindar capacitación anual de respuesta a emergencia a personal operativo	Mantenimiento, Procedimientos	4	1	4	2	10	C
20	10	Más	10.10.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	10.10.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	10.10.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.10.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	Administrativa, Procedimientos	4	1	4	2	10	C
21	10	Más	10.10.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	10.10.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	10.10.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.10.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG O&M 06	Seguridad, Mantenimiento, Procedimientos	3	1	3	2	10	C
22	10	Más	10.10.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	10.10.2.- Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto	10.10.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.10.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Mantenimiento, Procedimientos	4	3	12	4	5	D
23	10	Más	10.10.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	10.10.2.- Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto	10.10.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.10.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Seguridad, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
24	10	Más	10.10.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	10.10.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	10.10.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.10.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	Mantenimiento, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
25	10	Más	10.10.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	10.10.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	10.10.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.10.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Mantenimiento, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
26	10	Más	10.10.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión 10bajo esfuerzos SSC	10.10.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	10.10.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.10.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	Administrativa, Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
27	10	Más	10.10.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	10.10.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	10.10.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.10.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG O&M I 32 Procedimiento de soldadura	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
28	10	Más	10.10.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	10.10.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	10.10.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.10.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Seguridad, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
29	10	Más	10.6.- Si, erosión, agrietamiento corrosión por sulfuros (SSC)	10.6.1.- Fallo en la selección de materiales fuera de especificación, metal susceptible a SSC	10.6.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.6.1.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	Administrativa, Procedimientos	4	1	4	2	10	C

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
30	10	Más	10.6.- Si, erosión, agrietamiento corrosión por sulfuros (SSC)	10.6.1.- Fallo en la selección de materiales fuera de especificación, metal susceptible a SSC	10.6.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.6.1.1.2.- En caso de una reparación mayor al ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG O&M O6)	Seguridad, Mantenimiento, Procedimientos	3	1	3	2	10	C
31	10	Más	10.6.- Si, erosión, agrietamiento corrosión por sulfuros (SSC)	10.6.2.- Exposición prolongada a sulfuros	10.6.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.6.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Administrativa, Procedimientos	2	2	4	2	10	C
32	10	Más	10.6.- Si, erosión, agrietamiento corrosión por sulfuros (SSC)	10.6.3.- Falla en protección catódica	10.6.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	1	D	10	10.6.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de a instrucción PSIG O&M I33 Toma de lectura (protección catódica)	Mantenimiento, Administrativa, Procedimientos	2	3	6	3	3.3334	D
33	10	Más	10.10.- Si agrietamiento inducido por hidrógeno	10.10.1.- HIC perdida de ductibilidad	10.10.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.10.1.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva	Seguridad, , Procedimientos	3	1	3	2	10	C
34	10	Más	10.10.- Si agrietamiento inducido por hidrógeno	10.10.2.- HIC incremento de falla de fisura por fatiga	10.10.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.10.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Seguridad, Procedimientos	3	1	4	2	10	C

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
35	10	Más	10.10.- Si agrietamiento inducido por hidrógeno	10.10.3.- Falla en protección catódica	10.10.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	1	D	10	10.10.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG O&M I33 Toma de lectura (protección catódica)	Mantenimiento, Procedimientos	2	3	6	3	3.3334	D
36	10	Más	10.8.- Si, corrosión bacteriana	10.8.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	10.8.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.8.1.1.1.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Seguridad, Procedimientos	2	3	6	3	6.6667	C
37	10	Más	10.8.- Si, corrosión bacteriana	10.8.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	10.8.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.8.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG O&M 06	Seguridad, Procedimientos	3	1	3	2	10	C
38	10	Más	10.8.- Si, corrosión bacteriana	10.8.2.- Falla en protección mecánica o catódica	10.8.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	1	D	10	10.8.2.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG O&M I33 Toma de lectura (protección catódica)	Mantenimiento, Seguridad	2	3	6	3	3.3334	D
39	10	Más	10.9.- Si corrosión interna	10.9.1.- Acumulación de agentes corrosivos en el interior de la tuberías	10.9.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.9.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Mantenimiento, Procedimiento	2	3	6	3	6.667	C

No.	Nodo	Guia	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoria Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
40	10	Más	10.9.- Si corrosión interna	10.9.2.- Adelgazamiento del ducto	10.9.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.9.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Seguridad, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
41	10	Más	10.9.- Si corrosión interna	10.9.2.- Adelgazamiento del ducto	10.9.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.9.2.1.2.- Realizar medición de espesores	Mantenimiento	2	3	6	3	6.667	C
42	10	Más	10.9.- Si corrosión interna	10.9.3.- Falla en protección mecánica o catódica	10.9.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	1	D	10	10.9.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG O&M I33 Toma de lectura (protección catódica)	Seguridad, Mantenimiento	2	3	6	3	3.3334	D
43	10	Más	10.10.- Si corrosión externa	10.10.1.- Exceso de agentes corrosivos en el ambiente externo	10.10.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.10.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo FSIG O&M 12	Seguridad, Procedimientos	3	1	3	2	10	C
44	10	Más	10.10.- Si corrosión externa	10.10.2.- Materiales de construcción fuera de norma	10.10.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.10.2.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	Administrativa, Procedimientos	4	1	4	2	10	C
45	10	Más	10.10.- Si corrosión externa	10.10.3.- Disminución de espesor	10.10.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	10.10.3.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
46	10	Más	10.10.- Si corrosión externa	10.10.4.- Falla protección catódica	10.10.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	1	C	20	10.10.4.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG O&M I33 Toma de lectura (protección catódica)	Seguridad, Mantenimiento	2	3	6	3	6.667	C
47	10	Otro que	10.11.- Material incorrecto	10.11.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	10.11.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	10	10.11.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	Procedimientos	4	2	8	3	3.334	D
48	10	Otro que	10.11.- Material incorrecto	10.11.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	10.11.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	10	10.11.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	Procedimientos	4	2	8	3	3.334	D
49	10	Otro que	10.11.- Material incorrecto	10.11.1.- Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones	10.11.1.1.- Taponamiento de filtro coalescedor	2	2	D	10	10.11.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	Procedimientos	2	2	4	2	5	D
50	10	No	10.12.- No se realizó mantenimiento	10.12.1.- Programa de mantenimiento inexistente	10.12.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión ducto	3	2	C	20	10.12.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Mantenimiento, Procedimientos	4	3	12	4	5	D
51	10	No	10.12.- No se realizó mantenimiento	10.12.1.- Programa de mantenimiento inexistente	10.12.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión ducto	3	2	C	20	10.12.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Mantenimiento, Procedimientos	4	3	12	4	5	D

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
52	10	Menos	10.13.- Se realizó menos mantenimiento que el programado	10.13.1.- Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado	10.13.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en ducto	3	2	C	20	10.13.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Procedimientos	4	3	12	4	5	D
53	10	Menos	10.13.- Se realizó menos mantenimiento que el programado	10.13.1.- Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado	10.13.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en ducto	3	2	C	20	10.13.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Procedimientos	4	3	12	4	5	D
54	10	Mas	10.14.- Más flujo	10.14.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	10.14.1.1.- Posible fuga de GN con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	20	10.14.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG O&M 04 I010	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
55	10	Mas	10.14.- Más flujo	10.14.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	10.14.1.1.- Posible fuga de GN con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	20	10.14.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Seguridad, Procedimientos	2	2	4	2	10	C
56	10	Mas	10.14.- Más flujo	10.14.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	10.14.1.1.- Posible fuga de GN con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	20	10.14.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG O&Mi16	Administrativa, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
57	10	Menos	10.110.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	10.110.1.- Menor aportación de gas natural de alimentación	10.110.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	10	10.110.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG O&M I010	Equipo, Seguridad, Procedimientos	2	2	4	2	5	D
58	10	Menos	10.110.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	10.110.1.- Menor aportación de gas natural de alimentación	10.110.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	10	10.110.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG O&Mi16	Procedimientos	4	2	8	3	3.334	D

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	Consecuencia	Frecuencia	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
59	10	Menos	10.110.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	10.110.1.- Menor aportación de gas natural de alimentación	10.110.1.1.- Perdida de producción	2	2	D	10	10.110.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Procedimientos	2	2	4	2	5	D
60	10	Menos	10.110.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural	10.110.2.- Cierre de VS al inicio del ducto	10.110.2.1.- Perdida de producción	2	2	D	10	10.110.2.1.1.- Realizar patrullaje del sistema	Procedimientos, Seguridad	4	2	8	3	3.3334	D
							Riesgo tipo C	42								Riesgo tipo C	37
							Riesgo Tipo D	18								Riesgo Tipo D	23
							Riesgo Total	60								Riesgo Total	60

Estimación de Riesgo Residual Nodo 5

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	C	Fr	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
1	11	Mas	11.1.- Mayor temperatura	11.1.1.- Incendio cerca del EMR	11.1.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I17) Aplicar procedimiento	Procedimientos, Seguridad	2	3	6	3	6.667	C
2	11	Menos	11.2.- Menor temperatura	11.2.1.- Temperatura menor a la temperatura mínima de operación	11.2.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG O&M I17) Aplicar procedimiento	Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
3	11	Menos	11.2.- Menor temperatura	11.2.1.- Temperatura menor a la temperatura mínima de operación	11.2.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	2	2	D	10	11.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG O&M 04 I05	Procedimientos	2	2	4	2	5	D

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	C	Fr	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
4	11	Más	11.3.- Presión más alta a 24 psig	11.3.1.- Mayor aportación gas natural	11.3.1.1.- Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	3	2	C	20	11.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG O&M I16	Mantenimiento, Administrativa, Procedimientos	4	3	12	4	5	D
5	11	Más	11.3.- Presión más alta a 24 psig	11.3.1.- Mayor aportación gas natural	11.3.1.1.- Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	3	2	C	20	11.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30. Sistema de telecomunicaciones	Mantenimiento, Administrativa, Procedimientos	4	3	12	4	5	D
6	11	Más	11.3.- Presión más alta a 24 psig	11.3.1.- Mayor aportación gas natural	11.3.1.1.- Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	3	2	C	20	11.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	Mantenimiento, Procedimientos	4	3	12	4	5	D
7	11	Más	11.3.- Presión más alta a 24 psig	11.3.1.- Mayor aportación gas natural	11.3.1.1.- Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	3	2	C	20	11.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	Mantenimiento, Procedimientos	4	3	12	4	5	D
8	11	Más	11.3.- Presión más alta a 24 psig	11.3.1.- Mayor aportación gas natural	11.3.1.1.- Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	3	2	C	20	11.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	Administrativa, Procedimientos Mantenimiento	4	3	12	4	5	D

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	C	Fr	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
9	11	Más	11.3.- Presión más alta a 24 psig	11.3.1.- Mayor aportación gas natural	11.3.1.1.- Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	3	2	C	20	11.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Procedimientos	4	3	12	4	5	D
10	11	Más	11.3.- Presión más alta a 24 psig	11.3.2.- Falla en el sistema de regulación	11.3.2.1.- Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	3	2	C	20	11.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Administrativa, Procedimientos Mantenimiento	4	3	12	4	5	D
11	11	Más	11.3.- Presión más alta a 24 psig	11.3.2.- Falla en el sistema de regulación	11.3.2.1.- Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	3	2	C	20	11.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG O&M I17	Administrativa, Procedimientos Mantenimiento	4	3	12	4	5	D
12	11	Más	11.3.- Presión más alta a 24 psig	11.3.2.- Falla en el sistema de regulación	11.3.2.1.- Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	3	2	C	20	11.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG O&M 05)	Administrativa, Procedimientos Mantenimiento	4	3	12	4	5	D
13	11	Menos	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.1.- Menor aportación de gas por parte del suministro	11.4.1.1.- Pérdida de producción por falta de gas natural	2	2	D	10	11.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG O&M I30 Sistema de Telecomunicaciones	Procedimientos	4	3	12	4	2.5	D

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	C	Fr	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
14	11	Menos	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.1.- Menor aportación de gas por parte del suministro	11.4.1.1.- Pérdida de producción por falta de gas natural	2	2	D	10	11.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	Procedimientos Administrativa Mantenimiento	4	3	12	4	2.5	D
15	11	Menos	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.1.- Menor aportación de gas por parte del suministro	11.4.1.1.- Pérdida de producción por falta de gas natural	2	2	D	10	11.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	Mantenimiento Procedimientos	2	2	4	2	5	C
16	11	Menos	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.2.- Fuga por afectación de terceras partes	11.4.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG O&M 06	Seguridad, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
17	11	Menos	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.2.- Fuga por afectación de terceras partes	11.4.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Seguridad, Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
18	11	Menos	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.2.- Fuga por afectación de terceras partes	11.4.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Equipo, Procedimientos	2	2	4	2	10	C
19	11	Menos	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.2.- Fuga por afectación de terceras partes	11.4.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	Mantenimiento, Procedimientos	4	3	12	4	5	D
20	11	Menos	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.2.- Fuga por afectación de terceras partes	11.4.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Mantenimiento, Procedimientos	4	1	4	2	10	C

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	C	Fr	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
21	11	Menos	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.3.- Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos	11.4.3.1.- Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	3	2	C	20	11.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	Diseño, Administrativa, Procedimientos	3	1	3	2	10	C
22	11	Menos	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.3.- Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos	11.4.3.1.- Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	3	2	C	20	11.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG O&M I 32 Procedimiento de soldadura	Entrenamiento, Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
23	11	Menos	11.4.- Menor presión(menor a 40)	11.4.3.- Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos	11.4.3.1.- Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	3	2	C	20	11.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Administrativa, Procedimientos	3	1	3	2	10	C
24	11	Más	11.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	11.5.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	11.5.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.6.1.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
25	11	Más	11.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	11.5.1.- Falla en el recubrimiento del ducto	11.5.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.6.1.1.2.- En caso de una reparación mayor al ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG O&M O6)	Seguridad, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
26	11	Más	11.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	11.5.2.- Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto	11.5.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.6.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Mantenimiento	3	3	9	4	5	D

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	C	Fr	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
27	11	Más	11.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	11.5.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	11.5.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.6.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de a instrucción PSIG O&M I33 Toma de lectura (protección catódica)	Seguridad, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
28	11	Más	11.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	11.5.3.- Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno	11.5.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.7.1.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva	Seguridad, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
29	11	Más	11.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	11.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	11.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.7.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Entrenamiento, Seguridad, Mantenimiento, Administrativa Procedimientos		2	8	3	6.667	C
30	11	Más	11.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	11.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	11.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.7.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica d e a instrucción PSIG O&M I33 Toma de lectura (protección catódica)	Entrenamiento, Equipo, Seguridad, Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
31	11	Más	11.5.- Si, erosión agrietamiento, por corrosión bajo esfuerzos SSC	11.5.4.- Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones	11.5.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.8.1.1.1.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG O&M I26 Inspección de fugas	Mantenimiento, Seguridad, Operaciones	4	2	8	3	6.667	C

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	C	Fr	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
32	11	Más	11.11.- Si corrosión interna	11.11.1.- Acumulación de agentes corrosivos en el interior de la tuberías	11.11.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.8.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG O&M 06	Mantenimiento, Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
33	11	Más	11.11.- Si corrosión interna	11.11.2.- Adelgazamiento del ducto	11.11.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.8.2.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica d e a instrucción PSIG O&M I33 Toma de lectura (protección catódica)	Mantenimiento, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
34	11	Más	11.11.- Si corrosión interna	11.11.2.- Adelgazamiento del ducto	11.11.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.9.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Mantenimiento, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
35	11	Más	11.11.- Si corrosión interna	11.11.3.- Falla en protección mecánica o catódica	11.11.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	1	D	10	11.9.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Seguridad, Mantenimiento	2	3	6	3	3.334	D
36	11	Más	11.7.- Si corrosión externa	11.7.1.- Exceso de agentes corrosivos en el ambiente externo	11.7.1.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.9.2.1.2.- Realizar medición de espesores	Seguridad, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
37	11	Más	11.7.- Si corrosión externa	11.7.2.- Materiales de construcción fuera de norma	11.7.2.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.9.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica d e a instrucción PSIG O&M I33 Toma de lectura (protección catódica)	Administrativa, Procedimientos	4	1	4	2	10	C

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	C	Fr	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
38	11	Más	11.7.- Si corrosión externa	11.7.3.- Disminución de espesor	11.7.3.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	2	C	20	11.10.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo FSIG O&M 12	Seguridad, Procedimientos	2	3	6	3	6.667	C
39	11	Más	11.7.- Si corrosión externa	11.7.4.- Falla protección catódica	11.7.4.1.- Posible riesgo de incendio y explosión	3	1	D	10	11.10.2.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	Seguridad, Mantenimiento	2	3	6	3	3.334	D
40	11	Otro que	11.8.- Composición del gas fuera de especificaciones	11.8.1.- Entrega de gas natural fuera de especificaciones	11.8.1.1.- Taponamiento de filtro coalescente	2	2	D	10	11.10.3.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Administrativa, Procedimientos	4	2	8	3	3.3334	D
41	11	Otro que	11.8.- Composición del gas fuera de especificaciones	11.8.1.- Entrega de gas natural fuera de especificaciones	11.8.1.1.- Taponamiento de filtro coalescente	2	2	D	10	11.10.4.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica d e a instrucción PSIG O&M I33 Toma de lectura (protección catódica)	Administrativo, Procedimientos	4	2	8	3	3.3334	D
42	11	Otro que	11.8.- Composición del gas fuera de especificaciones	11.8.1.- Entrega de gas natural fuera de especificaciones	11.8.1.1.- Taponamiento de filtro coalescente	2	2	D	10	11.11.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	Mantenimiento, Administrativa, Procedimientos	4	3	12	4	2.5	D
43	11	No	11.11.- No se realizó mantenimiento	11.11.1.- Programa de mantenimiento inexistente	11.11.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en EMR	3	2	C	20	11.11.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	Mantenimiento, Procedimiento, Administrativa	4	3	12	4	5	D

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	C	Fr	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
44	11	Menos	11.10.- Se realizó menos mantenimiento que el programado	11.10.1.- Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado	11.10.1.1.- Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en EMR	3	2	C	20	11.11.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	Mantenimiento, Procedimiento, Administrativa	4	3	12	4	5	D
45	11	Más	11.11.- Más flujo	11.11.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	11.11.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	20	11.12.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Procedimientos	4	2	8	3	6.667	C
46	11	Más	11.11.- Más flujo	11.11.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	11.11.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	20	11.12.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Procedimientos	2	2	4	2	10	C
47	11	Más	11.11.- Más flujo	11.11.1.- alta alimentación (mayor aportación de gas natural)	11.11.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	20	11.13.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Procedimientos	2	2	4	2	10	C

No.	Nodo	Guía	Desviación	Causa	Consecuencia	C	Fr	RPV	Valor	Recomendación	Categoría Recomendación	Aplicación	Periodicidad	Pro	Valoración		Residual
48	11	Menos	11.12.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural)	11.12.1.- Menos aportación de gas natural por parte la línea de alimentación	11.12.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	20	11.13.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	Mantenimiento, Procedimiento, Administrativa	2	2	4	2	10	C
49	11	Menos	11.12.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural)	11.12.1.- Menos aportación de gas natural por parte la línea de alimentación	11.12.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	20	11.14.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG O&M 04 I05	Mantenimiento, Administrativa, Procedimientos	4	3	12	4	5	D
50	11	Menos	11.12.- Menor Flujo (menor aportación de gas natural)	11.12.1.- Menos aportación de gas natural por parte la línea de alimentación	11.12.1.1.- Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	3	2	C	20	11.14.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG O&M I30 Sistema de telecomunicaciones	Mantenimiento, Procedimientos	2	2	4	2	10	C
							Riesgo tipo C	41								Riesgo tipo C	28
							Riesgo Tipo D	9								Riesgo Tipo D	22
							Riesgo Total	50								Riesgo Total	50

7.3. Resultados

Considerando que el análisis de riesgo posterior a la aplicación de las medidas propuestas se puede concluir que se observa la misma tendencia, lo cual indica que el Riesgo se encuentra en un una **Zona de Riesgo C ALARP (aceptable con controles)** en un 60.15% del sistema de distribución.

El 40.00% del sistema de distribución se encuentra en un nivel de riesgo aceptable.

CAPITULO 8

TEMAS DE SEGURIDAD Y MEDIDAS PARA ADMINISTRAR LOS ESCENARIOS DE RIESGO

CONTENIDO

8. SISTEMAS DE SEGURIDAD Y MEDIDAS PARA ADMINISTRAR LOS ESCENARIOS DE RIESGO 2
8.1. Sistemas de Seguridad 2
Protección contra la corrosión. 2
Accesorios y aditamentos 2
Reguladores de presión. 2
Medidor de flujo 3
Protección por sobre presión (válvula de alivio) 3
Válvula Slam Shut 3
Válvulas de seccionamiento. 3
Aterrizajes. 4
Sistema SCADA 4
Sistema Contraincendio 5
Puntos de monitoreo de Odorizante 5
8.2. Medidas Preventivas 6
Normas, Códigos, estándares para el Diseño, Construcción, Operación, cierre, desmantelamiento o Abandono 6
Medidas preventivas del Sistema 8
8.3.Recomendaciones Técnico Operativas 13
Recomendaciones derivadas del análisis HazOp 13
Recomendaciones derivadas del análisis What if? 84
Programa calendarizado para la implementación de las recomendaciones 91
Programa calendarizado de implementación de recomendaciones HazOp 91
Programa calendarizado de implementación de recomendaciones What if? 145

8. SISTEMAS DE SEGURIDAD Y MEDIDAS PARA ADMINISTRAR LOS ESCENARIOS DE RIESGO

8.1. Sistemas de Seguridad

Protección contra la corrosión.

Protección mecánica

La tubería de línea regular de acero (en proceso) será recubierta utilizando la especificación Fusión Bond Epoxic (FBE) de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (National Associated of Pipe Coating Applicators) y dicho recubrimiento será realizado en la planta del fabricante.

Protección catódica

Protección catódica: La protección catódica es el procedimiento electroquímico para proteger las estructuras metálicas enterradas o sumergidas contra la corrosión exterior, el cual consiste en establecer una diferencia de potencial para que convierta a las estructuras metálicas en cátodo mediante el paso de corriente directa proveniente del sistema seleccionado. Existen dos tipos de sistemas de protección catódica, los cuales pueden emplearse en forma individual o combinada:

a) Ánodos galvánicos o de sacrificio
b) Corriente impresa.

El Gasoducto de acero está protegido por de un sistema de protección catódica a base de ánodos de sacrificio.

El sistema de distribución de polietileno no requiere de protección catódica. Sin embargo, se instala un ánodo de sacrificio y una toma de potencial en la garza de entrada a la caseta de cada usuario para proteger y monitorear el segmento de tubería de acero que queda enterrado. La caseta queda aislada por medio de juntas micarta.

Accesorios y aditamentos

Los tubos, válvulas, bridas y conexiones soldables serán de especificación conocida, cumplirán con los estándares y especificaciones de composición, fabricación y calidad enumeradas en la tabla de estándares aplicables.

Reguladores de presión.

Los reguladores deberán fabricarse de acuerdo con las especificaciones contenidas dentro de la NOM-003-ASEA-2016 para reguladores en condiciones de servicio similares.

Los reguladores de presión deberán mantener la presión esperada a la salida de ellos. La caída de presión máxima a través de un regulador de presión no excederá las recomendaciones del fabricante.

El regulador de presión deberá diseñarse para contener y soportar la presión máxima en un sistema o segmento de sistema. El asiento o diafragma del regulador se hará de material adecuado (también hay sellos metal-metal)

diseñado para soportar las condiciones de operación, la abrasión de gas, las impurezas presentes en el mismo y la deformación propia que sufre cuando es presionado por el gas.

Medidor de flujo

Se contará con un medidor de flujo rotatorio en el registro de la EMR de cada usuario.

Protección por sobre presión (válvula de alivio)

Se instalará un dispositivo para evitar la sobre presión en todos los sistemas, segmentos e instalaciones donde la falla del equipo pueda causar sobre presión.

Los tipos adecuados de dispositivos de protección para prevenir sobre presión en dichas instalaciones incluyen:

1. **Válvulas de desfogue** accionadas por resorte que cumplan las disposiciones del Código ASME para Calderas de Vapor y Recipientes a Presión, Sección VIII, División Y;
2. **Reguladores autopilotados de control de contrapresión** utilizado como válvulas de desfogue, diseñado de manera que la falla en el sistema piloto o líneas de control ocasionará que el regulador se abra;
3. **Discos de ruptura** del tipo señalado en el Código ASME para Calderas de Vapor y Recipientes a Presión Sección VIII, División I.

La **MPOP** (Máxima Presión de Operación Permisible) para establecer la presión de relevo deberá ser la más baja MPOP de todo el equipo y componentes conectados dentro del sistema o segmento del sistema.
Deberán asegurarse en posición abierta cualquier válvula de bloqueo que se encuentre aislando una válvula de alivio que ha sido diseñada para proteger el sistema.

Válvula Slam Shut

Como medida de seguridad en caso de una caída de presión anormal en el sistema, se instalará una válvula Slam Shut, que es un dispositivo que cuenta con un sensor de presión que dispara automáticamente el cierre de la válvula en el caso de una brusca caída de presión, condición que puede indicar una fuga o ruptura en el gasoducto. Protege al sistema por alta y baja presión hacia un 10% por debajo de entrega de 350 psig. Si detecta esta condición la válvula es activada, cambia de puerto y cierra la válvula.

Válvulas de seccionamiento.

Estándar de instalación

Las válvulas de cierre rápido, herméticas y con extremos unidos por Termofusión o electrofusión. La ubicación de las válvulas de seccionamiento se puede observar en el plano topográfico del sistema.

En forma general se instalan válvulas:

a. La raíz de cada ramal, las válvulas se instalan en las banquetas donde pueden ser actuadas con facilidad
b. En la acometida de servicio de cada usuario, que puede ser operada desde fuera del predio del usuario
c. Antes y después de cruces de carreteras, autopistas, vías de ferrocarril, ríos y canales

La ubicación estimada de las válvulas es la siguiente

Tabla 8.01. Ubicación de las Válvulas de Seccionamiento

Coordenadas						
Sección	Diámetro	Kilometraje del ducto	X	Y	Longitud (°)	Latitud (°)
Ducto hacia J&Y Foam	Válvula 10" DN PE	0+449.62	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.			
	Válvula 10" DN PE	0+468.10				
	Válvula 6" DN PE	0+569.08				
	Válvula 6" DN PE	0+763.21				

Las válvulas están diseñadas para operación enterrada libre de mantenimiento además de que cuentan con un recubrimiento para instalación enterrada y por lo tanto no requieren de un registro.

Aterrizajes.

Todos los equipos de las casetas de medición, tanto en el punto de interconexión como de los usuarios, estarán debidamente aterrizados para evitar descargas por electricidad estática. Deben cumplir, al menos, con los valores indicados por la NOM-001-SEDE-2005. Las tomas de potencial deben quedar pintadas en color naranja eléctrico, para mejorar su visualización.

Sistema SCADA

Como parte del sistema de medición que contribuye a la seguridad del proyecto, la empresa Consumidora Industrial Otay cuenta con una EMR equipada con el sistema para salvaguardar la operación del trazo, es monitoreado por un sistema automático de supervisión, control y adquisición de datos (Supervisory, Control and Data Acquisition - SCADA), que permite monitorear las condiciones de operación básicas (presión, flujo y temperatura) en forma remota.

Un SCADA es un sistema basado en equipos de monitoreo (sensores, computadores, etc.) que permite supervisar y, en su caso, controlar a distancia una instalación de cualquier tipo. El proyecto contará con un sistema de monitoreo y control SCADA, que permitirá visualizar cualquier cambio significativo en las condiciones de operación normal de la estación y en un momento determinado, poder emitir una alarma a un centro de control central, dependiendo de la tecnología que se emplee en su diseño y construcción.

En el caso de la estación de medición y regulación de Consumidora Industrial Otay, se tiene un sistema SCADA tipo satelital, el cual permitirá monitorear las condiciones operativas en tiempo real, y en caso de que ocurra una condición anormal, se emitirán alarmas en la central del transportista. Esto permitirá que el operador de la central emita las alarmas correspondientes a los operadores y se puedan tener tiempos de respuesta más cortos ante cualquier imprevisto.

Un sistema SCADA recolecta datos de los transmisores de proceso (presión, temperatura y flujo) y los recolecta en un computador electrónico de flujo (CEF), el cual realiza una serie de cálculos con base en los estándares de la American Gas Association (AGA) y totaliza el volumen corregido, acumulándolo en su base de datos.

Esta información es enviada en tiempo real, si el sistema lo permite, al centro de operaciones del transportista, el cual puede verificar los parámetros del proceso o puede ser almacenada en la memoria del equipo y ser consultada localmente por un operador. Los datos son convertidos a un protocolo de comunicaciones adecuado y enviados por un modem conectado a una antena satelital y en el otro extremo existe otra terminal similar que los recibe, desempaqueta y muestra en las pantallas del operador. El enlace satelital lo suministra una empresa dedicada a esa función.

Sistema Contraincendio

En la Estación de medición y regulación de interconexión, así como las estaciones de cada usuario se encontrarán instalados extintores de tipo PQS de 6 a 20 kg, de acuerdo a lo estipulado en la NOM 002 STPS 2010.

Puntos de monitoreo de Odorizante

Los puntos más lejanos de la red en cada uno de sus ramales y cambiaran a medida que se integren nuevos usuarios. Para este Grupo de usuarios, los puntos de monitoreo son: Casetas Jcox y J&Y Foam.

8.2. Medidas Preventivas

Normas, Códigos, estándares para el Diseño, Construcción, Operación, cierre, desmantelamiento o Abandono

Para el diseño del proyecto **CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM**, perteneciente a la empresa Consumidora Industrial Otay, S. de R.L. de C.V, tomó como base la siguiente normatividad:

Tabla 8.02. Especificaciones técnicas usadas en el diseño

Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
Norma Oficial Mexicana NOM-003-SECRE-2002[1]	Esta norma establece las especificaciones técnicas y los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los sistemas de distribución de gas natural por medio de ductos.	Norma Oficial de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional.
Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016 [2]	Esta norma establece las especificaciones técnicas y los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los sistemas de distribución de gas natural por medio de ductos.	Norma Oficial de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional.
Código ASME B 31.8 "Gas Transmission and Distribution Piping Systems"	Código que establece los requisitos mínimos de seguridad para el diseño y construcción de tuberías conductoras de gas natural.	Este código ha sido empleado en Norteamérica desde antes de su aceptación en 1951 por el Instituto Nacional Americano de Estándares, (ANSI). Se usará para lo no definido en la NOM-003-ASEA-2016
Standard API 1104 "Welding of Pipelines and Related Facilities";	Standard que establece los requisitos mínimos para ejecutar uniones soldadas en las tuberías conductoras de gas natural.	Standard aceptado en la industria de las tuberías en los Estados Unidos.
Código ASME Sección VIII, Div.1 "Rules for Construction of Boilers & Pressure Vessels".	Establece bases de diseño para la fabricación e inspección de recipientes a presión tales como filtros y odorizadores.	Este código es aceptado para el diseño y la fabricación de recipientes a presión
Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-1993	Sistema general de unidades de medida	Para la aplicación de unidades en sistema métrico.

[1] Para las instalaciones cuyo dictamen de diseño o dictamen de construcción fue emitido previo a la vigencia de la NOM-003-ASEA-2016

[2] Para las nuevas instalaciones cuyo dictamen de diseño será emitido posterior a la entrada en vigor de la NOM-003-ASEA-2016

Especificaciones técnicas usadas en la selección de materiales

Tabla 8.03. Normatividad usada en especificaciones Técnicas en la selección de materiales

Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
API 5L: Especificación para tubería usada en gasoductos.	Especificación para tubos con y sin costura para uso en la industria del gas y el petróleo	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASTM A 53 Tubos de Acero, negros y galvanizados en caliente.	Materiales y especificaciones de la fabricación de tubos de acero, con y sin costura.	Define las especificaciones del material, el peso del tubo y el espesor de pared mínimos.
ASTM A 105 Especificación de acero, contenido de carbono y materiales aleantes.	Especificaciones del material a utilizarse en conexiones forjadas, bridas, válvulas y componentes	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASTM A 193 Materiales para espárragos y tornillería para servicio en alta temperatura.	Especificación de materiales para fabricación de tornillería que se instala en tuberías a presión.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASTM A 194 Materiales para espárragos y tuercas para servicio en media y alta temperatura.	Especificación de materiales para fabricación de tuercas y espárragos ó tornillos que se instalan en tuberías a presión.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASTM A 234 Especificación de materiales para aceros en servicio en temperaturas media y alta.	Especificación de materiales para conexiones de tubería de acero al carbono para servicio a mediana y alta temperatura.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASME B 16.5 Especificaciones y dimensiones de bridas y conexiones.	Define los rangos de operación en presión y temperatura de bridas y accesorios bridados.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
ASME B 16.9 Fabricación de conexiones en acero, soldables y de embutir	Define las dimensiones de conexiones soldables para tuberías.	Estándar reconocido en la industria norteamericana de tuberías.
NMX-E-043-SCFI-2002 Tubos de polietileno para gas	Especificación de tubos de polietileno	Norma Mexicana

Especificaciones técnicas usadas en la construcción

Tabla 8.04. Normatividad usada en especificaciones Técnicas para la construcción

Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
Norma Oficial Mexicana NOM-003-SECRE-2002[3]	Esta norma establece las especificaciones técnicas y los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los sistemas de distribución de gas natural por medio de ductos.	Norma Oficial de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional.
Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016 [4]	Esta norma establece las especificaciones técnicas y los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los sistemas de distribución de gas natural por medio de ductos.	Norma Oficial de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional.
Código ASME B 31.8, "Gas Transmission and Distribution Piping Systems"	Código que establece los requisitos mínimos de seguridad para el diseño y construcción de tuberías conductoras de gas natural.	Este código ha sido empleado en Norteamérica desde antes de su aceptación en 1951 por el Instituto Nacional Americano de Estándares, (ANSI). Se usará para lo no definido en la NOM-003-ASEA-2016
Standard API 1104 "Welding of Pipelines and Related Facilities";	Standard que establece los requisitos mínimos para ejecutar uniones soldadas en las tuberías para gas natural.	Standard aceptado en la industria de las tuberías en los Estados Unidos.
Standard API 5L1" "Recommended Practice for Transport and Handling of Pipeline Materials".	Procedimiento que indica las prácticas para el transporte, carga y manejo de tuberías.	Procedimiento aceptado en la industria del transporte y de construcción de tuberías para gasoductos.
Código ASME Sección VIII, Div.1 "Boilers and Pressure Vessels Construction Rules"	Establece bases de diseño para la fabricación e inspección de recipientes a presión tales como filtros y odorizadores.	Este código es aceptado para el diseño y la fabricación de recipientes a presión instalados en sistema de tuberías.

Medidas preventivas del Sistema

1). Elaborar e implementar procedimientos de operación y control GASODUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM

2). Elaborar e implementar Procedimientos operativos y de control

Cumplir con el Capítulo 8 de la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016.

8. Operación y mantenimiento

8.1 Se debe contar con un manual actualizado de operación y mantenimiento del Sistema de distribución en el que se describan los procedimientos e instrucciones detallados para las personas que realicen actividades de operación y mantenimiento para cada elemento del Sistema de distribución, que integre las medidas de seguridad para proteger la integridad de las personas, el medio ambiente y las instalaciones, y ser ejecutados

[3] Para las instalaciones cuyo dictamen de diseño o dictamen de construcción fue emitido previo a la vigencia de la NOM-003-ASEA-2016

[4] Para las nuevas instalaciones cuyo dictamen de diseño será emitido a la entrada en vigor de la NOM-003-ASEA-2016

durante el inicio de operaciones, operación normal, operación anormal, paro programado y mantenimiento. El manual se debe mantener actualizado y debe contener los diagramas de tubería e instrumentación, planos constructivos, diagramas unifilares, planos de clasificación de áreas eléctricas de conformidad con la NOM-001-SEDE-2012 o aquella que la modifique o sustituya, manuales del fabricante, la filosofía de operación y los procedimientos correspondientes.

8.2 Se debe contar con planos actualizados del Sistema de distribución, en donde se indiquen la ubicación y trazado de tuberías incluyendo Ramales, Estaciones de regulación y medición, Estaciones de regulación, estaciones de odorización, Válvulas de seccionamiento, equipo de protección catódica, entre otros.
Para el caso de las Estaciones de regulación y medición, Estaciones de regulación y estaciones de odorización se debe incluir la dirección completa (calle, colonia, Municipio y Estado) y en ausencia de éstas sus coordenadas geográficas, además de indicar:

a) Material de las tuberías;

b) Diámetro de tuberías;

c) Identificación de las instalaciones (ERM, ER, Válvulas de seccionamiento y corte, puntos de inyección de odorante, protección catódica);

d) Cuadro de datos actualizado, y

e) Puntos de monitoreo de odorizante.

3). Elaborar e implementar programas de Inspección Preventiva

4). Elaborar e implementar programas de Inspección y mantenimiento preventivo

Cumplir con el Capítulo 8 de la NORMA Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016.

8.3 Programa de mantenimiento e inspección.

El Regulado debe:

8.3.1 Elaborar y ejecutar un programa de mantenimiento e inspección, que tenga como objetivo, determinar, estructurar y aplicar las normas y procedimientos internos de carácter preventivo y correctivo, para preservar la integridad física del Sistema de distribución.

5). Elaborar e implementar programas de mantenimiento preventivo y correctivo

8.3.2 Establecer procedimientos de seguridad con acciones de salvaguarda, aplicables al sistema, que comprenda controles de acceso a áreas de riesgo, políticas para el trabajo en líneas vacías y vivas, tácticas para la supresión y reparación de fugas, así como lineamientos generales para la prevención de accidentes.

8.3.3 Contar con equipo de seguridad y equipo de protección personal con base en una estimación del tipo de riesgo y vulnerabilidad del sistema.

8.3.4 Contar con un programa anual de capacitación de carácter teórico-práctico, dirigido al personal responsable de la operación y seguridad del sistema.

8.4 El programa se debe incluir como mínimo, lo siguiente:

a) Mantenimiento de Estaciones de regulación y medición y Estaciones de regulación;

b) Monitoreo y detección de fugas en el Sistema de distribución, de acuerdo al APÉNDICE NORMATIVO III de la presente Norma Oficial Mexicana;

c) Mantenimiento de Registros;

d) Celaje de ductos;

e) Mantenimiento de Válvulas de seccionamiento y corte;

f) Instalaciones eléctricas;

g) La verificación de ánodos de sacrificio y rectificadores de corriente;

h) Levantamiento de potenciales tubo/suelo;

i) Sistemas de inyección y puntos de monitoreo de odorizante en el Sistema de distribución;

j) Mantenimiento de Medidores;

k) La soldadura de la tubería, e

l) Inspección rutinaria del mismo.

6). **Elaborar e Implementar Programa de Vigilancia de Franja de Afectación.**

De acuerdo a lo establecido en el numeral inciso d)

8.4 El programa se debe incluir como mínimo, lo siguiente:

d) Celaje de ductos

7). **Elaborar e Implementar una supervisión durante los trabajos de aplicación de soldadura**

De acuerdo a lo establecido en el numeral inciso k)

8.4 El programa se debe incluir como mínimo, lo siguiente:

k) La soldadura de la tubería

8). Elaborar e implementar procedimientos de inspección preventiva de protección catódica.

De acuerdo a o contenido en el APÉNDICE II (NORMATIVO) **CONTROL DE LA CORROSIÓN EXTERNA EN TUBERÍAS DE ACERO ENTERRADAS Y/O SUMERGIDAS** de la NOM-003-ASEA-2016.

3.10. Operación, inspección y mantenimiento. Con el propósito de mantener la integridad de los sistemas de tuberías enterrados y/o sumergidos, el Regulado debe establecer, instrumentar y cumplir con los programas de inspección y mantenimiento periódicos de los elementos que conforman los sistemas de protección catódica.

9) Elaborar e implementar una supervisión durante los trabajos de aplicación de recubrimientos.

De acuerdo a o contenido en el APÉNDICE II (NORMATIVO) control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas d e la NOM-003-ASEA-2016.

3.10.5. Recubrimientos. Se deben realizar inspecciones cuando menos cada seis meses del Recubrimiento dieléctrico en todos los tramos de las tuberías que se encuentren en la superficie y en áreas expuestas. Cuando el Recubrimiento se encuentre deteriorado se debe reemplazar o reparar.

10) Elaborar e implementar monitoreo del movimiento de tierras

De acuerdo a lo establecido en la NOM-009-ASEA-2017, en su Apéndice C (Informativo) Clasificación de actividades de mantenimiento y mitigación. Tabla C.1 – Clasificación de actividades de mantenimiento y mitigación

11) Elaborar e implementar una supervisión durante la adquisición de materiales.

De acuerdo a lo establecido en la NOM-009-ASEA-2017, en su Apéndice C (Informativo) Clasificación de actividades de mantenimiento y mitigación. Tabla C.1 – Clasificación de actividades de mantenimiento y mitigación

a) Realizar el Monitoreo y control de parámetros de operación anormales

De acuerdo a lo establecido en la NOM-009-ASEA-2017, en su Apéndice C (Informativo) Clasificación de actividades de mantenimiento y mitigación. Tabla C.1 – Clasificación de actividades de mantenimiento y mitigación.

b) Elaborar Procedimientos de operación y mantenimiento y sus programas

De acuerdo a lo establecido en la NOM-009-ASEA-2017, en su Apéndice C (Informativo) Clasificación de actividades de mantenimiento y mitigación. Tabla C.1 – Clasificación de actividades de mantenimiento y mitigación.

c) Comunicación con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de las franjas de seguridad.

De acuerdo a lo establecido en la NOM-009-ASEA-2017, en su Apéndice C (Informativo) Clasificación de actividades de mantenimiento y mitigación. Tabla C.1 – Clasificación de actividades de mantenimiento y mitigación.

d) Capacitación del personal

De acuerdo a lo establecido en la NOM-009-ASEA-2017, en su Apéndice C (Informativo) Clasificación de actividades de mantenimiento y mitigación. Tabla C.1 – Clasificación de actividades de mantenimiento y mitigación.

e) Campañas de orientación a vecinos de las franjas de seguridad

De acuerdo a lo establecido en la NOM-009-ASEA-2017, en su Apéndice C (Informativo) Clasificación de actividades de mantenimiento y mitigación. Tabla C.1 – Clasificación de actividades de mantenimiento y mitigación.

f) Instalación y mantenimiento de postes de señalización preventivos y restrictivos

De acuerdo a lo establecido en la NOM-009-ASEA-2017, en su Apéndice C (Informativo) Clasificación de actividades de mantenimiento y mitigación. Tabla C.1 – Clasificación de actividades de mantenimiento y mitigación.

g) Elaborar Procedimientos de atención a emergencias

De acuerdo a lo establecido en la NOM-009-ASEA-2017, en su Apéndice C (Informativo) Clasificación de actividades de mantenimiento y mitigación. Tabla C.1 – Clasificación de actividades de mantenimiento y mitigación.

Medidas generales

Establecer procedimientos de seguridad con acciones de salvaguarda, aplicables al sistema, que comprenda controles de acceso a áreas de riesgo, políticas para el trabajo en líneas vacías y vivas, tácticas para la supresión y reparación de fugas, así como lineamientos generales para la prevención de accidentes.

Contar con equipo de seguridad y equipo de protección personal con base en una estimación del tipo de riesgo y vulnerabilidad del sistema.

Contar con un programa anual de capacitación de carácter teórico-práctico, dirigido al personal responsable de la operación y seguridad del sistema.

Se debe contar con un programa de revisión mensual de extintores

Elaborar el Programa de Prevención de Accidentes

Elaborar el Protocolo de Respuesta a Emergencias.

8.3.Recomendaciones Técnico Operativas

Recomendaciones derivadas del análisis HazOp

Los Elementos bajos lo cuales se identificaron los riesgos del análisis Hazop, son los siguientes:

- Elemento 1. Política de seguridad industrial.
- Elemento 2. Evaluación física y operativa de las instalaciones.
- Elemento 3. Medidas de mitigación y de prevención de los riesgos asociados.
- Elemento 4. Incorporación de mejores prácticas y estándares.
- Elemento 6. Asignación de funciones y responsabilidades.
- Elemento 7. Capacitación y entrenamiento.
- Elemento 8. Control de actividades y procesos.
- Elemento 9. Comunicación interna y externa.
- Elemento 10. Control de documentos.
- Elemento 12. Lineamientos y procedimientos.
- Elemento 16. Aspectos legales y normativos

Las recomendaciones derivadas del análisis Hazop son las siguientes:

Tabla 8.05. Recomendaciones derivadas del Análisis HazOp

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
1	1.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Incendio o explosión por incendio cerca de ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
1	1.1.1.1.2.- Cumplir con el programa de mantenimiento e inspección	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Incendio o explosión por incendio cerca de ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
1	1.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
1	1.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	Ing. Gerente de operaciones	C
1	1.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	Ing. Operador del Sistema	C
1	1.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 . Sistema de telecomunicaciones	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	Ing. Gerente de operaciones	C
1	1.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la interconexión, Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
1	1.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en arreglo de interconexión, Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
1	1.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en arreglo de interconexión, Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
1	1.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en arreglo de interconexión, Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
1	1.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Cierre de válvula de interconexión , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
1	1.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	B
1	1.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 05)	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	B
1	1.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	B
1	1.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	durante la adquisición de equipos y materiales		Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16			
1	1.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
1	1.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
1	1.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
1	1.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
1	1.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
1	1.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
1	1.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
1	1.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG OM I 32 Procedimiento de soldadura	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
1	1.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
1	1.6.1.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fallo en la selección de materiales fuera de especificación, metal susceptible a SSC, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
1	1.6.1.1.2.- En caso de una reparación mayor al ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM O6)	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fallo en la selección de materiales fuera de especificación, metal susceptible a SSC, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
1	1.6.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Exposición prolongada a sulfuros, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
1	1.6.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D
1	1.7.1.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	HIC perdida de ductibilidad, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
1	1.7.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	HIC incremento de falla de fisura por fatiga, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
1	1.7.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de a instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D
1	1.8.1.1.1.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
1	1.8.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
1	1.8.2.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de a instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en protección mecánica o catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D
1	1.9.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Acumulación de agentes corrosivos en el interior de la tubería, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
1	1.9.2.1.1.- Cumplir con el programa de	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	mantenimiento preventivo y correctivo		Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16			
1	1.9.2.1.2.- Realizar medición de espesores	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
1	1.9.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en protección mecánica o catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D
1	1.10.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo FSIG OM 12	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Exceso de agentes corrosivos en el ambiente externo, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
1	1.10.2.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Materiales de construcción fuera de norma, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
1	1.10.3.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Disminución de espesor, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
1	1.10.4.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
1	1.11.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Operador del Sistema	D
1	1.11.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Operador del Sistema	D
1	1.11.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Gerente de operaciones	D
1	1.12.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C
1	1.13.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C
1	1.14.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
1	1.14.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
1	1.14.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
1	1.15.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG OM I05	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menos aportación de gas natural por parte del transportista, Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
1	1.15.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menos aportación de gas natural por parte del transportista, .Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
1	1.15.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	1	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menos aportación de gas natural por parte del transportista, Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
2	2.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Incendio cerca del ERM, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.1.1.1.2.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Incendio cerca del ERM, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.2.1.1.1.- Aplicar procedimiento Operativo de Control	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	D
2	2.2.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	Sistema de Telecomunicaciones					
2	2.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG NM 02 I05	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.3.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.3.1.1.3.- Aplicar Instrucción PSIG OM I16	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
2	2.3.1.1.4.- Aplicar procedimiento PSIG OM 01 Procedimiento de Mantenimiento preventivo	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
2	2.3.1.1.5.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con programa anual	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
2	2.3.2.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG NM 04 I05	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.3.2.1.2.- Aplicar Instrucción PSIG OM I16	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
2	2.3.2.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.3.2.1.4.- Brindar capacitación anual de atención a emergencias	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Gerente Calidad	C
2	2.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG NM 04 I05	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas por parte del suministro, Pérdida de producción por falta de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.4.1.1.2.- Aplicar Instrucción PSIG OM I16	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas por parte del suministro, Pérdida de producción por falta de gas natural	Ing. Gerente de operaciones	C
2	2.4.1.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas por parte del suministro, Pérdida de producción por falta de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.4.2.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de la franja de afectación (PSIG OM I17)	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.4.2.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento predictivo de integridad (PSIG OM 05)	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
2	2.4.2.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	Sistema de Telecomunicaciones		Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16			
2	2.4.3.1.1.- Realizar diseño y reparaciones mayores (en su caso) de acuerdo a normatividad	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos, Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
2	2.4.3.1.2.- Capacitación del personal que diseña instalaciones	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos, Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Gerente Calidad	C
2	2.4.3.1.3.- Realizar supervisión de procedimiento de adquisición de equipos	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos, Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Gerente Calidad	C
2	2.5.1.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
2	2.5.1.1.2.- En caso de un mantenimiento mayor aplicar el procedimiento de Mantenimiento correctivo (PSIG OM 06)	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
2	2.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de tierras	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
2	2.5.3.1.2.- Cumplir con la instrucción PSIG OM I17 Patrullaje del sistema	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
2	2.5.4.1.2.- Verificar las certificaciones de soldadores	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
2	2.5.4.1.3.- Realizar pruebas hidrostáticas del sistema y radiografiado de solduras antes de iniciar la etapa de operación o en caso de un mantenimiento mayor)	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
2	2.6.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Acumulación de agentes corrosivos en el interior de la tubería, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.6.2.1.1.- Realizar medición de espesores de acuerdo a programación	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
2	2.6.2.1.2.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.6.3.1.1.- Cumplir con los programas de	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Falla en protección mecánica o catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura de Protección catódica		Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16			
2	2.7.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Exceso de agentes corrosivos en el ambiente externo, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.7.2.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Materiales de construcción fuera de norma, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente Calidad	C
2	2.7.3.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Disminución de espesor, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.7.4.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura de Protección catódica	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.8.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de gas natural fuera de especificaciones por parte del transportista, Taponamiento de filtro coalescente	Ing. Operador del Sistema	D
2	2.8.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de gas natural fuera de especificaciones por parte del transportista, Taponamiento de filtro coalescente	Ing. Operador del Sistema	D

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
2	2.8.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de gas natural fuera de especificaciones por parte del transportista, Taponamiento de filtro coalescente	Ing. Operador del Sistema	D
2	2.9.1.1.1.- Cumplir con los programa de mantenimiento preventivo e inspecciones	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en EMR	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.10.1.1.1.- Cumplir con los programa de mantenimiento preventivo e inspecciones	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en EMR	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.11.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.11.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.11.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.12.1.1.1.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menos aportación de gas natural por parte del transportista, Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
2	2.12.1.1.2.- Aplicar instrucción de operación e Norma OM I05	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menos aportación de gas natural por parte del transportista, Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
2	2.12.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	2	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menos aportación de gas natural por parte del transportista, Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
3	3.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Incendio o explosión por incendio cerca de ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
3	3.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
3	3.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	Ing. Gerente de operaciones	C
3	3.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	Ing. Operador del Sistema	C
3	3.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 . Sistema de telecomunicaciones	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural, Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
3	3.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la alimentación, Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
3	3.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
3	3.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
3	3.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
3	3.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Cierre de válvula de interconexión , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
3	3.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
3	3.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 05)	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
3	3.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	Sistema de Telecomunicaciones					
3	3.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
3	3.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
3	3.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
3	3.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
3	3.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
3	3.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
3	3.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
3	3.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
3	3.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG OM I 32 Procedimiento de soldadura	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
3	3.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
3	3.6.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Operador del Sistema	D
3	3.6.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Operador del Sistema	D
3	3.6.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Gerente de operaciones	D
3	3.7.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
3	3.7.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C
3	3.8.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C
3	3.8.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C
3	3.9.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
3	3.9.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
3	3.9.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
3	3.10.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG OM I05	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
3	3.10.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
3	3.10.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	3	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
4	4.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Incendio o explosión por incendio cerca de ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
4	4.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
4	4.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	Ing. Gerente de operaciones	C
4	4.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	Ing. Operador del Sistema	C
4	4.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 . Sistema de telecomunicaciones	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural, Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	Ing. Gerente de operaciones	C
4	4.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la alimentación, Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
4	4.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
4	4.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
4	4.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
4	4.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Cierre de válvula de interconexión , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
4	4.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
4	4.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 05)	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
4	4.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
4	4.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	durante la adquisición de equipos y materiales		Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16			
4	4.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
4	4.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
4	4.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
4	4.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
4	4.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
4	4.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
4	4.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
4	4.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG OM I 32 Procedimiento de soldadura	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
4	4.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
4	4.6.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Operador del Sistema	D
4	4.6.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Operador del Sistema	D
4	4.6.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Gerente de operaciones	D
4	4.7.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C
4	4.7.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
4	4.8.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C
4	4.8.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C
4	4.9.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
4	4.9.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
4	4.9.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
4	4.10.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG OM I05	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
4	4.10.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
4	4.10.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30	4	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	Sistema de telecomunicaciones					
5	5.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I15) Aplicar procedimiento	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Incendio o explosión por incendio cerca de ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
5	5.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I15) Aplicar procedimiento	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
5	5.2.1.1.2.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 . Sistema de telecomunicaciones	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	Ing. Gerente de operaciones	D
5	5.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en ducto	Ing. Gerente de operaciones	C
5	5.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en ducto	Ing. Operador del Sistema	C
5	5.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 . Sistema de telecomunicaciones	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en ducto	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
5	5.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la VS del inicio del ducto, Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
5	5.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas anterior al inicio del ducto, Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
5	5.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas anterior al inicio del ducto, Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
5	5.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I15	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas anterior al inicio del ducto, Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
5	5.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I15	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Cierre de válvula de seccionamiento al inicio del ducto , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
5	5.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I15	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
5	5.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 05)	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
5	5.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	Sistema de Telecomunicaciones					
5	5.4.4.1.4.- Mantener actualizado el protocolo de respuesta a emergencias, así como los equipos de extinción de incendio	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
5	5.4.4.1.5.- Brindar capacitación anual de respuesta a emergencia a personal operativo	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
5	5.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
5	5.4.5.1.2.- Mantener actualizado el protocolo de respuesta a emergencias, así como los equipos de extinción de incendio	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
5	5.4.5.1.3.- Brindar capacitación anual de respuesta a emergencia a personal operativo	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
5	5.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
5	5.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06		Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16			
5	5.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
5	5.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
5	5.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
5	5.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
5	5.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
5	5.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG OM I 32 Procedimiento de soldadura	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
5	5.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
5	5.6.1.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fallo en la selección de materiales fuera de especificación, metal susceptible a SSC, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
5	5.6.1.1.2.- En caso de una reparación mayor al ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM O6)	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fallo en la selección de materiales fuera de especificación, metal susceptible a SSC, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
5	5.6.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Exposición prolongada a sulfuros, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
5	5.6.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de a instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D
5	5.5.1.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	HIC perdida de ductibilidad, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
5	5.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	HIC incremento de falla de fisura por fatiga, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
5	5.5.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	Toma de lectura (protección catódica)					
5	5.8.1.1.1.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
5	5.8.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
5	5.8.2.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en protección mecánica o catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D
5	5.9.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Acumulación de agentes corrosivos en el interior de la tuberías, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
5	5.9.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
5	5.9.2.1.2.- Realizar medición de espesores	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
5	5.9.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en protección mecánica o catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)					
5	5.10.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo FSIG OM 12	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Exceso de agentes corrosivos en el ambiente externo, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
5	5.10.2.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Materiales de construcción fuera de norma, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
5	5.10.3.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Disminución de espesor, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
5	5.10.4.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
5	5.11.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Operador del Sistema	D
5	5.11.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Operador del Sistema	D
5	5.11.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Gerente de operaciones	D

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo		Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16			
5	5.12.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión ducto	Ing. Gerente de operaciones	C
5	5.12.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión ducto	Ing. Gerente de operaciones	C
5	5.13.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en ducto	Ing. Gerente de operaciones	C
5	5.13.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en ducto	Ing. Gerente de operaciones	C
5	5.14.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de GN con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
5	5.14.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de GN con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
5	5.14.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de GN con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
5	5.15.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG OM I05	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural de alimentación , Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
5	5.15.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural de alimentación , Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
5	5.15.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural de alimentación , Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
5	5.15.2.1.1.- Realizar patrullaje del sistema	5	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Cierre de VS al inicio del ducto , Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
6	6.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17)	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Incendio cerca del EMR, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.2.1.1.1.- Aplicar procedimiento mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 05)	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
6	6.2.1.1.2.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17)	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D
6	6.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG NM 04 I05	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
			Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16			
6	6.3.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.3.1.1.3.- Aplicar Instrucción PSIG OM I34	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
6	6.3.1.1.4.- Aplicar procedimiento PSIG OM 01 Procedimiento de Mantenimiento preventivo	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
6	6.3.1.1.5.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con programa anual	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
6	6.3.1.1.6.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con programa anual	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.3.2.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG NM 04 I05	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.3.2.1.2.- Aplicar Instrucción PSIG OM I16	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
			Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	conexiones con posibilidades de incendio y explosión		
6	6.3.2.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG NM 04 I05	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas por parte del suministro, Pérdida de producción por falta de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
6	6.4.1.1.2.- Aplicar Instrucción PSIG OM I16	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas por parte del suministro, Pérdida de producción por falta de gas natural	Ing. Gerente de operaciones	D
6	6.4.1.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas por parte del suministro, Pérdida de producción por falta de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
6	6.4.2.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de la franja de afectación (PSIG OM I17)	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.4.2.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento predictivo de integridad (PSIG OM 05)	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
6	6.4.2.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
6	6.4.2.1.4.- Mantener actualizado el protocolo de respuesta a emergencias, así como los equipos de extinción de incendios	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente Calidad	C
6	6.4.2.1.5.- Brindar capacitación anual de respuesta a emergencias a personal operativo	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente Calidad	C
6	6.4.3.1.1.- Realizar diseño y reparaciones mayores (en su caso) de acuerdo a normatividad	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos, Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
6	6.4.3.1.2.- Capacitación del personal que diseña instalaciones	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos, Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Gerente Calidad	C
6	6.4.3.1.3.- Realizar supervisión de procedimiento de adquisición de equipos	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos, Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Gerente Calidad	C
6	6.5.1.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
6	6.5.1.1.2.- En caso de un mantenimiento mayor aplicar el procedimiento de Mantenimiento correctivo (PSIG OM 34)	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
6	6.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de tierras	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.5.3.1.2.- Cumplir con la instrucción PSIG OM I17 Patrullaje del sistema	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
6	6.5.4.1.2.- Verificar las certificaciones de soldadores	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
6	6.5.4.1.3.- Realizar pruebas hidrostáticas del sistema y radiografiado de solduras	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
6	6.6.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Acumulación de agentes corrosivos en el interior de la tuberías, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.6.2.1.1.- Realizar medición de espesores de acuerdo a programación	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
6	6.6.2.1.2.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.6.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura de Protección catódica	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en protección mecánica o catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D
6	6.7.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Exceso de agentes corrosivos en el ambiente externo, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.7.2.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Materiales de construcción fuera de norma, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente Calidad	C
6	6.7.3.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Disminución de espesor, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.7.4.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura de Protección catódica	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D
6	6.8.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de gas natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescente	Ing. Operador del Sistema	D

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
6	6.8.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de gas natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescente	Ing. Operador del Sistema	D
6	6.8.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de gas natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescente	Ing. Operador del Sistema	D
6	6.6.1.1.1.- Cumplir con los programa de mantenimiento preventivo e inspecciones	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en EMR	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.10.1.1.1.- Cumplir con los programa de mantenimiento preventivo e inspecciones	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en EMR	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.11.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.11.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.11.1.1.3.- aplicar instrucción PSIG OMi16	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.12.1.1.1.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Menos aportación de gas natural por parte la línea de alimentación, Posible fuga de	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
			Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión		
6	6.12.1.1.2.- Aplicar instrucción de operación e Norma OM I05	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menos aportación de gas natural por parte la línea de alimentación, Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
6	6.12.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	6	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menos aportación de gas natural por parte la línea de alimentación, Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
7	7.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Incendio o explosión por incendio cerca de ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
7	7.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
7	7.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	Ing. Gerente de operaciones	C
7	7.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	Ing. Operador del Sistema	C
7	7.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 .	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural, Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	Sistema de telecomunicaciones					
7	7.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la alimentación, Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
7	7.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
7	7.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
7	7.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
7	7.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Cierre de válvula de interconexión , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
7	7.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
7	7.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 05)	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
7	7.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	operación PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones		Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16			
7	7.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
7	7.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
7	7.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
7	7.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
7	7.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
7	7.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
7	7.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
7	7.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
7	7.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG OM I 32 Procedimiento de soldadura	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
7	7.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
7	7.6.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Operador del Sistema	D
7	7.6.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Operador del Sistema	D
7	7.6.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Gerente de operaciones	D
7	7.7.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
7	7.7.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C
7	7.8.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C
7	7.8.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C
7	7.9.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
7	7.9.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
7	7.9.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
7	7.10.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG OM I05	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
7	7.10.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
7	7.10.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	7	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
8	8.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Incendio o explosión por incendio cerca de ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
8	8.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
8	8.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	Ing. Gerente de operaciones	C
8	8.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	Ing. Operador del Sistema	C
8	8.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 . Sistema de telecomunicaciones	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural, Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	Ing. Gerente de operaciones	C
8	8.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la alimentación, Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
8	8.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
8	8.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
8	8.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
8	8.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Cierre de válvula de interconexión , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
8	8.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
8	8.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 05)	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
8	8.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
8	8.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	durante la adquisición de equipos y materiales		Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16			
8	8.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
8	8.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
8	8.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
8	8.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
8	8.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
8	8.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
8	8.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
8	8.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG OM I 32 Procedimiento de soldadura	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
8	8.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
8	8.6.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Operador del Sistema	D
8	8.6.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Operador del Sistema	D
8	8.6.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Gerente de operaciones	D
8	8.7.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C
8	8.7.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
8	8.8.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C
8	8.8.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C
8	8.9.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
8	8.9.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
8	8.9.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
8	8.10.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG OM I05	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
8	8.10.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
8	8.10.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30	8	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	Sistema de telecomunicaciones					
9	9.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Incendio o explosión por incendio cerca de ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
9	9.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
9	9.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	Ing. Gerente de operaciones	C
9	9.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	Ing. Operador del Sistema	C
9	9.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 . Sistema de telecomunicaciones	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural, Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	Ing. Gerente de operaciones	C
9	9.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la alimentación, Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
9	9.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
9	9.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
9	9.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	C
9	9.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Cierre de válvula de interconexión , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
9	9.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
9	9.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 05)	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
9	9.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
9	9.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
9	9.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos		Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16			
9	9.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
9	9.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
9	9.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
9	9.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
9	9.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
9	9.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
9	9.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG OM I 32 Procedimiento de soldadura	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
9	9.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
9	9.6.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Operador del Sistema	D
9	9.6.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Operador del Sistema	D
9	9.6.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Gerente de operaciones	D
9	9.7.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C
9	9.7.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C
9	9.8.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
9	9.8.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	Ing. Gerente de operaciones	C
9	9.9.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
9	9.9.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
9	9.9.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
9	9.10.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG OM I05	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
9	9.10.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
9	9.10.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	9	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
10	10.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Incendio o explosión por incendio cerca de ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	(PSIG OM I110) Aplicar procedimiento		Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16			
10	10.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I110) Aplicar procedimiento	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
10	10.2.1.1.2.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 . Sistema de telecomunicaciones	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	Ing. Gerente de operaciones	D
10	10.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I010	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en ducto	Ing. Gerente de operaciones	C
10	10.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en ducto	Ing. Operador del Sistema	C
10	10.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 . Sistema de telecomunicaciones	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en ducto	Ing. Gerente de operaciones	C
10	10.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I010	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la VS del inicio del ducto, Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
10	10.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Fuga de gas anterior al inicio del ducto, Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	04. Paro arranque y Restablecimiento		Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16			
10	10.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 010)	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas anterior al inicio del ducto, Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
10	10.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I110	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga de gas anterior al inicio del ducto, Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
10	10.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I110	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Cierre de válvula de seccionamiento al inicio del ducto , Falta de suministro de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
10	10.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I110	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
10	10.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 010)	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
10	10.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
10	10.4.4.1.4.- Mantener actualizado el protocolo de respuesta a emergencias, así como	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	los equipos de extinción de incendio					
10	10.4.4.1.10.- Brindar capacitación anual de respuesta a emergencia a personal operativo	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
10	10.4.10.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
10	10.4.10.1.2.- Mantener actualizado el protocolo de respuesta a emergencias, así como los equipos de extinción de incendio	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
10	10.4.10.1.3.- Brindar capacitación anual de respuesta a emergencia a personal operativo	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
10	10.10.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
10	10.10.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
10	10.10.2.1.1.- Cumplir con el programa de	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	mantenimiento preventivo y correctivo		Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16			
10	10.10.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
10	10.10.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
10	10.10.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
10	10.10.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
10	10.10.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG OM I 32 Procedimiento de soldadura	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
10	10.10.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
10	10.6.1.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fallo en la selección de materiales fuera de especificación, metal susceptible a SSC, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
10	10.6.1.1.2.- En caso de una reparación mayor al ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM O6)	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fallo en la selección de materiales fuera de especificación, metal susceptible a SSC, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
10	10.6.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Exposición prolongada a sulfuros, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
10	10.6.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de a instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D
10	10.10.1.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	HIC perdida de ductibilidad, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
10	10.10.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	HIC incremento de falla de fisura por fatiga, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
10	10.10.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D
10	10.8.1.1.1.- Cumplir con el programa de	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas		Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16			
10	10.8.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
10	10.8.2.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en protección mecánica o catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D
10	10.9.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Acumulación de agentes corrosivos en el interior de la tuberías, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
10	10.9.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
10	10.9.2.1.2.- Realizar medición de espesores	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
10	10.9.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en protección mecánica o catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
10	10.10.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo FSIG OM 12	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Exceso de agentes corrosivos en el ambiente externo, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
10	10.10.2.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Materiales de construcción fuera de norma, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
10	10.10.3.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Disminución de espesor, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Calidad y Medio ambiente	C
10	10.10.4.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
10	10.11.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Operador del Sistema	D
10	10.11.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Operador del Sistema	D
10	10.11.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	Ing. Gerente de operaciones	D

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	con las instrucciones específicas para cada equipo					
10	10.12.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión ducto	Ing. Gerente de operaciones	C
10	10.12.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión ducto	Ing. Gerente de operaciones	C
10	10.13.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en ducto	Ing. Gerente de operaciones	C
10	10.13.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en ducto	Ing. Gerente de operaciones	C
10	10.14.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I010	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de GN con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
10	10.14.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de GN con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
10	10.14.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de GN con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
10	10.110.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG OM I010	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural de alimentación , Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
10	10.110.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural de alimentación , Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
10	10.110.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas natural de alimentación , Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
10	10.110.2.1.1.- Realizar patrullaje del sistema	10	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Cierre de VS al inicio del ducto , Perdida de producción	Ing. Operador del Sistema	D
11	11.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17)	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Incendio cerca del EMR, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
11	11.2.1.1.1.- Aplicar procedimiento mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 05)	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
11	11.2.1.1.2.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17)	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D
11	11.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG NM 04 I05	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
			Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16			
11	11.3.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
11	11.3.1.1.3.- Aplicar Instrucción PSIG OM I34	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
11	11.3.1.1.4.- Aplicar procedimiento PSIG OM 01 Procedimiento de Mantenimiento preventivo	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
11	11.3.1.1.5.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con programa anual	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
11	11.3.1.1.11.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con programa anual	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
11	11.3.2.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG NM 04 I05	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
11	11.3.2.1.2.- Aplicar Instrucción PSIG OM I111	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
11	11.3.2.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
11	11.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG NM 04 I05	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas por parte del suministro, Pérdida de producción por falta de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
11	11.4.1.1.2.- Aplicar Instrucción PSIG OM I111	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas por parte del suministro, Pérdida de producción por falta de gas natural	Ing. Gerente de operaciones	D
11	11.4.1.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menor aportación de gas por parte del suministro, Pérdida de producción por falta de gas natural	Ing. Operador del Sistema	D
11	11.4.2.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de la franja de afectación (PSIG OM I17)	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
11	11.4.2.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento predictivo de integridad (PSIG OM 05)	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
11	11.4.2.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
	Sistema de Telecomunicaciones		Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16			
11	11.4.2.1.4.- Mantener actualizado el protocolo de respuesta a emergencias, así como los equipos de extinción de incendios	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente Calidad	C
11	11.4.2.1.5.- Brindar capacitación anual de respuesta a emergencias a personal operativo	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente Calidad	C
11	11.4.3.1.1.- Realizar diseño y reparaciones mayores (en su caso) de acuerdo a normatividad	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos, Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
11	11.4.3.1.2.- Capacitación del personal que diseña instalaciones	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos, Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Gerente Calidad	C
11	11.4.3.1.3.- Realizar supervisión de procedimiento de adquisición de equipos	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos, Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	Ing. Gerente Calidad	C
11	11.5.1.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
11	11.5.1.1.2.- En caso de un mantenimiento mayor aplicar el procedimiento de Mantenimiento correctivo (PSIG OM 34)	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
11	11.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
11	11.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de tierras	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
11	11.5.3.1.2.- Cumplir con la instrucción PSIG OM I17 Patrullaje del sistema	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
11	11.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
11	11.5.4.1.2.- Verificar las certificaciones de soldadores	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
11	11.5.4.1.3.- Realizar pruebas hidrostáticas del sistema y radiografiado de solduras	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C
11	11.11.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Acumulación de agentes corrosivos en el interior de la tuberías, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
11	11.11.2.1.1.- Realizar medición de espesores de acuerdo a programación	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente de operaciones	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
11	11.11.2.1.2.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
11	11.11.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura de Protección catódica	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla en protección mecánica o catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D
11	11.7.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Exceso de agentes corrosivos en el ambiente externo, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
11	11.7.2.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Materiales de construcción fuera de norma, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Gerente Calidad	C
11	11.7.3.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Disminución de espesor, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	C
11	11.7.4.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura de Protección catódica	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Falla protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	Ing. Operador del Sistema	D
11	11.8.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de gas natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescente	Ing. Operador del Sistema	D

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
11	11.8.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I111	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de gas natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescente	Ing. Operador del Sistema	D
11	11.8.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Entrega de gas natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescente	Ing. Operador del Sistema	D
11	11.11.1.1.1.- Cumplir con los programa de mantenimiento preventivo e inspecciones	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en EMR	Ing. Operador del Sistema	C
11	11.10.1.1.1.- Cumplir con los programa de mantenimiento preventivo e inspecciones	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en EMR	Ing. Operador del Sistema	C
11	11.11.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
11	11.11.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
11	11.11.1.1.3.- aplicar instrucción PSIG OMi111	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
11	11.12.1.1.1.- Aplicar instrucción PSIG OMi111	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7,	Menos aportación de gas natural por parte la línea de alimentación, Posible fuga de	Ing. Operador del Sistema	C

No	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	RESPONSABLE	NIVEL DE RIESGO
			Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión		
11	11.12.1.1.2.- Aplicar instrucción de operación e Norma OM I05	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menos aportación de gas natural por parte la línea de alimentación, Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C
11	11.12.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	11	Elemento 1, Elemento 2, Elemento 3, Elemento 4, Elemento 6, Elemento 7, Elemento 8, Elemento 9, Elemento 10, Elemento 12, Elemento 16	Menos aportación de gas natural por parte la línea de alimentación, Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	Ing. Operador del Sistema	C

*NOTA: Conforme a la NOM-009-ASEA-2017

Recomendaciones derivadas del análisis What if?

Los requisitos bajos lo cuales se identificaron los riesgos del análisis What If?, son los siguientes:

- Requisito 1. Política
- Requisito 2. Identificación de peligros y análisis de riesgo.
- Requisito 3. Requisitos legales.
- Requisito 5. Funciones, responsabilidades y autoridad.
- Requisito 6. Competencia, capacitación y entrenamiento.
- Requisito 7. comunicación, participación y consulta.
- Requisito 8. Control de documentos y registros.
- Requisito 9. Mejores prácticas y estándares.
- Requisito 10. Control de actividades y Procesos.
- Requisito 11. Integridad mecánica y Aseguramiento de la calidad
- Requisito 12: Contratistas

A continuación, se presentan las recomendaciones.

Tabla 8.06. Recomendaciones de análisis What if?

NO	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	ESCENARIO DE RIESGO		NIVEL DE RIESGO	RESPONSABLE
				NO.	DESCRIPCIÓN		
1	1.1 Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05 1.2 Aplicar instrucción PSIG O&M I16 1.3 Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG-O&M-I30 Sistema de telecomunicaciones 1.4 Aplicar instrucción PSIG-OM-04-I05 Paro de emergencia 1.5 Cumplir con el programa de patrullaje del sistema (PSIG O&M -I17) 1.6 Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad	Todo el Sistema	Requisito 1, Requisito 2, Requisito 3, Requisito 5, Requisito 6, Requisito 7, Requisito 8, Requisito 9, Requisito 10 Requisito 11, Requisito 12	1	Se presenta un sismo superior a 8 grados	C	Gerencia operativa Personal operativo
2	2.1 Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05 2.2. Aplicar instrucción PSIG O&M I16 2.3. Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG-O&M-I30 Sistema de telecomunicaciones 2.4. Aplicar instrucción PSIG-OM-04-I05 Paro de emergencia 2.5. Cumplir con el programa de patrullaje del sistema (PSIG O&M -I17) 2.6. Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad	Todo el Sistema	Requisito 1, Requisito 2, Requisito 3, Requisito 5, Requisito 6, Requisito 7, Requisito 8, Requisito 9, Requisito 10 Requisito 11, Requisito 12	3	Ocurren deslizamientos de tierra en la zona del trazo de ducto	B	Gerencia operativa Personal operativo

NO	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	ESCENARIO DE RIESGO		NIVEL DE RIESGO	RESPONSABLE
				NO.	DESCRIPCIÓN		
3	3.1. Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05 3.2. Aplicar instrucción PSIG O&M I16 3.3. Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG-O&M-I30 Sistema de telecomunicaciones 3.4. Aplicar instrucción PSIG-OM-04-I05 Paro de emergencia 3.5. Cumplir con el programa de patrullaje del sistema (PSIG O&M -I17) 3.6. Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad	Todo el Sistema	Requisito 1, Requisito 2, Requisito 3, Requisito 5, Requisito 6, Requisito 7, Requisito 8, Requisito 9, Requisito 10 Requisito 11, Requisito 12	3	Se presentan movimientos de creep en la zona de trazo del ducto.	D	Dirección, gerencia operativa y personal operativo
4	4.1. Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05 4.2. Aplicar instrucción PSIG O&M I16 4.3. Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG-O&M-I30 Sistema de telecomunicaciones 4.4. Aplicar instrucción PSIG-OM-04-I05 Paro de emergencia	Todo el sistema	Requisito 1, Requisito 2, Requisito 3, Requisito 5, Requisito 6, Requisito 7, Requisito 8, Requisito 9, Requisito 10 Requisito 11, Requisito 12	4	El suelo donde corre el trazo del ducto presenta hundimientos y agrietamientos	C	Dirección, gerencia operativa y personal operativo

NO	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	ESCENARIO DE RIESGO		NIVEL DE RIESGO	RESPONSABLE
				NO.	DESCRIPCIÓN		
	4.5. Cumplir con el programa de patrullaje del sistema (PSIG O&M -I17) 4.6 Cumplir con lo establecido en el manual de O&M 4.7. Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad						
5	5.1 Monitoreo y control de parámetros de operación anormales 5.2 Procedimientos de operación y mantenimiento 5.3 Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad 5.4 Monitoreo y control de movimientos de tierras	2, 6, 11	Requisito 1, Requisito 2, Requisito 3, Requisito 5, Requisito 6, Requisito 7, Requisito 8, Requisito 9, Requisito 10 Requisito 11, Requisito 12	5	Se presentan tormentas eléctricas en la zona donde se ubicará el ducto.	D	Dirección, gerencia operativa y personal operativo
6	6.1 Monitoreo y control de parámetros de operación anormales 6.4 Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad	Todo el sistema	Requisito 1, Requisito 2, Requisito 3, Requisito 5, Requisito 6, Requisito 7, Requisito 8, Requisito 9, Requisito 10 Requisito 11, Requisito 12	6	Riesgo por ciclones tropicales	D	Dirección, gerencia operativa y personal operativo
7	7.1 Aplicar el Manual de Procedimientos de Operación, Mantenimiento y Atención a Emergencias.	Todo el sistema	Requisito 1, Requisito 2, Requisito 3, Requisito 5, Requisito 6, Requisito 7,	6	Se presenta una inundación en la	C	Dirección, gerencia operativa,

NO	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	ESCENARIO DE RIESGO		NIVEL DE RIESGO	RESPONSABLE
				NO.	DESCRIPCIÓN		
	7,2 Monitoreo y control de parámetros de operación anormales 7.3 Procedimientos de operación y mantenimiento 7.4 Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad		Requisito 8, Requisito 9, Requisito 10 Requisito 11, Requisito 12		zona del trazo del ducto.		personal operativo y personal de respuesta emergencias
8	8.1 Campañas de orientación a vecinos de las franjas de seguridad 8.2 Comunicación con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de las franjas de seguridad 8.3 Capacitación y entrenamiento al personal 8.4 Monitoreo y control de parámetros de operación anormales 8.5 Instalación de postes de señalización preventivos y restrictivos 8.6 Procedimientos de operación y mantenimiento 8.7 Cintas y postes de advertencia	Todo el sistema	Requisito 1, Requisito 2, Requisito 3, Requisito 5, Requisito 6, Requisito 7, Requisito 8, Requisito 9, Requisito 10 Requisito 11, Requisito 12	8	Durante la operación del ducto, se instalan asentamientos humanos irregulares sobre el D.D.V	C	Dirección, gerencia operativa y personal operativo
9	9.1 Campañas de orientación a vecinos de las franjas de seguridad 9.2 Comunicación con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de las franjas de seguridad	6 y 11	Requisito 1, Requisito 2, Requisito 3, Requisito 5, Requisito 6, Requisito 7, Requisito 8, Requisito 9,	9	Las instalaciones superficiales sufren sabotaje EMR usuario	C	Dirección, gerencia operativa y personal operativo

NO	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	ESCENARIO DE RIESGO		NIVEL DE RIESGO	RESPONSABLE
				NO.	DESCRIPCIÓN		
	9.3 Capacitación y entrenamiento al personal 9.4 Monitoreo y control de parámetros de operación anormales 9.5 Instalación de postes de señalización preventivos y restrictivos 9.6 Procedimientos de operación y mantenimiento 9.7 Cintas y postes de advertencia		Requisito 10 Requisito 11, Requisito 12				
10	10.1 Contar con un plan de continuidad del negocio. 10.2 Hacer pruebas anuales del plan de continuidad 10.3 Establecer y difundir programas y materiales con información básica sobre la pandemia, así como estrategias de protección y respuesta tanto para individuos como para familias (que incluyan medidas de higiene, cubrirse al toser y estornudar y planes de contingencia y atención a contramedidas médicas en caso de existir (vacunación)	Todo el sistema	Requisito 1, Requisito 2, Requisito 3, Requisito 5, Requisito 6, Requisito 7, Requisito 8, Requisito 9, Requisito 10 Requisito 11, Requisito 12	10	Se presenta una epidemia o pandemia en el área del proyecto. Se inicia cuarentena como medida sanitaria.	C	Gerencia operativa Personal operativo
11	11.1. Brindar mantenimiento y soporte al sistema SCADA. 11.2. Comunicación con las autoridades federales, estatales y municipales de a ubicación de franjas de seguridad. 11.3. Capacitación y entrenamiento del personal en la atención a contingencias	Todo el Sistema	Requisito 1, Requisito 2, Requisito 3, Requisito 5, Requisito 6, Requisito 7, Requisito 8, Requisito 9, Requisito 10 Requisito 11, Requisito 12	11	Vandalismo, terrorismo	C	Dirección, gerencia operativa y personal operativo

NO	RECOMENDACIÓN	ID	ELEMENTO DE SASISOPA	ESCENARIO DE RIESGO		NIVEL DE RIESGO	RESPONSABLE
				NO.	DESCRIPCIÓN		
	11.4. Monitoreo y control de los parámetros de operación anormales 11.5. Instalación y de postes de señalización preventivos en el tramo por construir y supervisión y mantenimiento de la señalización existente.						
12	12.1 Monitoreo de condiciones de operación. 12.2. Celaje 12.3. Capacitación en la atención a tomas clandestinas.	1, 8, y 9	Requisito 1, Requisito 2, Requisito 3, Requisito 5, Requisito 6, Requisito 7, Requisito 8, Requisito 9, Requisito 10 Requisito 11, Requisito 12	12	Tomas clandestinas		Dirección, gerencia operativa y personal operativo
13	13.1 Mantenimiento programada al sistema de respaldo eléctrico.	Todo el Sistema	Requisito 1, Requisito 2, Requisito 3, Requisito 5, Requisito 6, Requisito 7, Requisito 8, Requisito 9, Requisito 10 Requisito 11, Requisito 12	13	Interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica	C	Gerencia operativa Personal operativo

Programa calendarizado para la implementación de las recomendaciones

Programa calendarizado de implementación de recomendaciones HazOp

A continuación, se presenta la tabla del calendario de implementación de recomendaciones HazOp

Tabla 8.07. Calendario de implementación

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
1	Incendio o explosión por incendio cerca de ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	13/04/2021	13/04/2026
1	Incendio o explosión por incendio cerca de ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.1.1.1.2.- Cumplir con el programa de mantenimiento e inspección	13/04/2021	13/04/2026
1	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	D	1.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	13/04/2021	13/04/2026
1	Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	C	1.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
1	Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	C	1.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	13/04/2021	13/04/2026
1	Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	C	1.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
1	Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la interconexión, Falta de suministro de gas natural	D	1.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
1	Fuga de gas en arreglo de interconexión, Falta de suministro de gas natural	D	1.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	13/04/2021	13/04/2026
1	Fuga de gas en arreglo de interconexión, Falta de suministro de gas natural	D	1.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026
1	Fuga de gas en arreglo de interconexión, Falta de suministro de gas natural	D	1.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	13/04/2021	13/04/2026
1	Cierre de válvula de interconexión , Falta de suministro de gas natural	D	1.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	13/04/2021	13/04/2026
1	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	B	1.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	13/04/2021	13/04/2026
1	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	B	1.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026
1	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	B	1.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
1	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	C	1.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	13/04/2021	13/04/2026
1	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	13/04/2021	13/04/2026
1	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
			procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06		
1	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
1	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
1	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	13/04/2021	13/04/2026
1	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
1	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	13/04/2021	13/04/2026
1	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG OM I 32 Procedimiento de soldadura	13/04/2021	13/04/2026
1	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
1	Fallo en la selección de materiales fuera de especificación, metal susceptible a SSC, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.6.1.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	13/04/2021	13/04/2026
1	Fallo en la selección de materiales fuera de especificación, metal susceptible a SSC, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.6.1.1.2.- En caso de una reparación mayor al ducto aplicar el procedimiento de	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
			mantenimiento correctivo (PSIG OM O6)		
1	Exposición prolongada a sulfuros, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.6.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
1	Falla en protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	D	1.6.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	13/04/2021	13/04/2026
1	HIC perdida de ductibilidad, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.7.1.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva	13/04/2021	13/04/2026
1	HIC incremento de falla de fisura por fatiga, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.7.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
1	Falla en protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	D	1.7.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de a instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	13/04/2021	13/04/2026
1	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.8.1.1.1.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
1	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.8.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	13/04/2021	13/04/2026
1	Falla en protección mecánica o catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	D	1.8.2.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
			de a instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)		
1	Acumulación de agentes corrosivos en el interior de la tubería, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.9.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
1	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.9.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
1	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.9.2.1.2.- Realizar medición de espesores	13/04/2021	13/04/2026
1	Falla en protección mecánica o catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	D	1.9.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	13/04/2021	13/04/2026
1	Exceso de agentes corrosivos en el ambiente externo, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.10.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo FSIG OM 12	13/04/2021	13/04/2026
1	Materiales de construcción fuera de norma, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.10.2.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	13/04/2021	13/04/2026
1	Disminución de espesor, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.10.3.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
1	Falla protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	C	1.10.4.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
1	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	1.11.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	13/04/2021	13/04/2026
1	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	1.11.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	13/04/2021	13/04/2026
1	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	1.11.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	13/04/2021	13/04/2026
1	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	1.12.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
1	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	1.13.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
1	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	1.14.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
1	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	1.14.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
1	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	1.14.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
1	Menos aportación de gas natural por parte del transportista, Perdida de producción	D	1.15.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG OM I05	13/04/2021	13/04/2026
1	Menos aportación de gas natural por parte del transportista, .Perdida de producción	D	1.15.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
1	Menos aportación de gas natural por parte del transportista, Perdida de producción	D	1.15.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
			operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones		
2	Incendio cerca del ERM, Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación	13/04/2021	13/04/2026
2	Incendio cerca del ERM, Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.1.1.1.2.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación	13/04/2021	13/04/2026
2	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Posible riesgo de incendio y explosión	D	2.2.1.1.1.- Aplicar procedimiento Operativo de Control	13/04/2021	13/04/2026
2	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Posible riesgo de incendio y explosión	D	2.2.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
2	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	2.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG NM 02 I05	13/04/2021	13/04/2026
2	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	2.3.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
2	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	2.3.1.1.3.- Aplicar Instrucción PSIG OM I16	13/04/2021	13/04/2026
2	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	2.3.1.1.4.- Aplicar procedimiento PSIG OM 01 Procedimiento de Mantenimiento preventivo	13/04/2021	13/04/2026
2	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	2.3.1.1.5.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con programa anual	13/04/2021	13/04/2026
2	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	2.3.2.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG NM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
2	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	2.3.2.1.2.- Aplicar Instrucción PSIG OM I16	13/04/2021	13/04/2026
2	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	2.3.2.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
2	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	2.3.2.1.4.- Brindar capacitación anual de atención a emergencias	13/04/2021	13/04/2026
2	Menor aportación de gas por parte del suministro, Pérdida de producción por falta de gas natural	C	2.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG NM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
2	Menor aportación de gas por parte del suministro, Pérdida de producción por falta de gas natural	C	2.4.1.1.2.- Aplicar Instrucción PSIG OM I16	13/04/2021	13/04/2026
2	Menor aportación de gas por parte del suministro, Pérdida de producción por falta de gas natural	C	2.4.1.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
2	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.4.2.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de la franja de afectación (PSIG OM I17)	13/04/2021	13/04/2026
2	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.4.2.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento predictivo de integridad (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026
2	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.4.2.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
2	Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos, Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	C	2.4.3.1.1.- Realizar diseño y reparaciones mayores (en su caso) de acuerdo a normatividad	13/04/2021	13/04/2026
2	Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos, Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	C	2.4.3.1.2.- Capacitación del personal que diseña instalaciones	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
2	Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos, Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	C	2.4.3.1.3.- Realizar supervisión de procedimiento de adquisición de equipos	13/04/2021	13/04/2026
2	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.5.1.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	13/04/2021	13/04/2026
2	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.5.1.1.2.- En caso de un mantenimiento mayor aplicar el procedimiento de Mantenimiento correctivo (PSIG OM 06)	13/04/2021	13/04/2026
2	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
2	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de tierras	13/04/2021	13/04/2026
2	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.5.3.1.2.- Cumplir con la instrucción PSIG OM I17 Patrullaje del sistema	13/04/2021	13/04/2026
2	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	13/04/2021	13/04/2026
2	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.5.4.1.2.- Verificar las certificaciones de soldadores	13/04/2021	13/04/2026
2	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.5.4.1.3.- Realizar pruebas hidrostáticas del sistema y radiografiado de solduras antes de iniciar la etapa de operación o en caso de un mantenimiento mayor)	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
2	Acumulación de agentes corrosivos en el interior de la tubería, Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.6.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
2	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.6.2.1.1.- Realizar medición de espesores de acuerdo a programación	13/04/2021	13/04/2026
2	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.6.2.1.2.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
2	Falla en protección mecánica o catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.6.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura de Protección catódica	13/04/2021	13/04/2026
2	Exceso de agentes corrosivos en el ambiente externo, Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.7.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
2	Materiales de construcción fuera de norma, Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.7.2.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	13/04/2021	13/04/2026
2	Disminución de espesor, Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.7.3.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
2	Falla protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	C	2.7.4.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura de Protección catódica	13/04/2021	13/04/2026
2	Entrega de gas natural fuera de especificaciones por parte del transportista, Taponamiento de filtro coalescente	D	2.8.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
2	Entrega de gas natural fuera de especificaciones por parte del transportista, Taponamiento de filtro coalescente	D	2.8.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	13/04/2021	13/04/2026
2	Entrega de gas natural fuera de especificaciones por parte del transportista, Taponamiento de filtro coalescente	D	2.8.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo	13/04/2021	13/04/2026
2	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en EMR	C	2.9.1.1.1.- Cumplir con los programa de mantenimiento preventivo e inspecciones	13/04/2021	13/04/2026
2	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en EMR	C	2.10.1.1.1.- Cumplir con los programa de mantenimiento preventivo e inspecciones	13/04/2021	13/04/2026
2	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	2.11.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
2	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	2.11.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
2	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	2.11.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
2	Menos aportación de gas natural por parte del transportista, Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	2.12.1.1.1.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
2	Menos aportación de gas natural por parte del transportista, Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	2.12.1.1.2.- Aplicar instrucción de operación e Norma OM I05	13/04/2021	13/04/2026
2	Menos aportación de gas natural por parte del transportista, Posible fuga de accesorios,	C	2.12.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
	instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión		operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones		
3	Incendio o explosión por incendio cerca de ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	3.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	13/04/2021	13/04/2026
3	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	D	3.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	13/04/2021	13/04/2026
3	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	C	3.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
3	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	C	3.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	13/04/2021	13/04/2026
3	Mayor aportación de gas natural, Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	C	3.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 . Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
3	Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la alimentación, Falta de suministro de gas natural	C	3.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
3	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	C	3.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	13/04/2021	13/04/2026
3	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	C	3.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026
3	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	C	3.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
3	Cierre de válvula de interconexión , Falta de suministro de gas natural	D	3.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	13/04/2021	13/04/2026
3	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	3.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	13/04/2021	13/04/2026
3	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	3.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026
3	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	3.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
3	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	C	3.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	13/04/2021	13/04/2026
3	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	3.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	13/04/2021	13/04/2026
3	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	3.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	13/04/2021	13/04/2026
3	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	3.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
3	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	3.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
3	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	3.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	13/04/2021	13/04/2026
3	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	3.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
3	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	3.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	13/04/2021	13/04/2026
3	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	3.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG OM I 32 Procedimiento de soldadura	13/04/2021	13/04/2026
3	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	3.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
3	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	3.6.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	13/04/2021	13/04/2026
3	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	3.6.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	13/04/2021	13/04/2026
3	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	3.6.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	13/04/2021	13/04/2026
3	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	3.7.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
3	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	3.7.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
3	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	3.8.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
3	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	3.8.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
3	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	3.9.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
3	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	3.9.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
3	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	3.9.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
3	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	D	3.10.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG OM I05	13/04/2021	13/04/2026
3	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	D	3.10.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
3	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	D	3.10.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
4	Incendio o explosión por incendio cerca de ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	4.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	13/04/2021	13/04/2026
4	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	D	4.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
4	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	C	4.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
4	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	C	4.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	13/04/2021	13/04/2026
4	Mayor aportación de gas natural, Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	C	4.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 . Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
4	Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la alimentación, Falta de suministro de gas natural	C	4.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
4	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	C	4.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	13/04/2021	13/04/2026
4	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	C	4.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026
4	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	C	4.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	13/04/2021	13/04/2026
4	Cierre de válvula de interconexión , Falta de suministro de gas natural	D	4.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	13/04/2021	13/04/2026
4	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	4.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	13/04/2021	13/04/2026
4	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	4.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026
4	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	4.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
			operación PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones		
4	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	C	4.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	13/04/2021	13/04/2026
4	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	4.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	13/04/2021	13/04/2026
4	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	4.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	13/04/2021	13/04/2026
4	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	4.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
4	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	4.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
4	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	4.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	13/04/2021	13/04/2026
4	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	4.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
4	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	4.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
4	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	4.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG OM I 32 Procedimiento de soldadura	13/04/2021	13/04/2026
4	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	4.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
4	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	4.6.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	13/04/2021	13/04/2026
4	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	4.6.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	13/04/2021	13/04/2026
4	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	4.6.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	13/04/2021	13/04/2026
4	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	4.7.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
4	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	4.7.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
4	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	4.8.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
4	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	4.8.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
4	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	4.9.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
4	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	4.9.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
4	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	4.9.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
4	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	D	4.10.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG OM I05	13/04/2021	13/04/2026
4	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	D	4.10.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
4	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	D	4.10.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
5	Incendio o explosión por incendio cerca de ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I15) Aplicar procedimiento	13/04/2021	13/04/2026
5	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	D	5.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I15) Aplicar procedimiento	13/04/2021	13/04/2026
5	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	D	5.2.1.1.2.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 . Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
5	Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en ducto	C	5.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
5	Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en ducto	C	5.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
5	Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en ducto	C	5.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 . Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
5	Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la VS del inicio del ducto, Falta de suministro de gas natural	D	5.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
5	Fuga de gas anterior al inicio del ducto, Falta de suministro de gas natural	D	5.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	13/04/2021	13/04/2026
5	Fuga de gas anterior al inicio del ducto, Falta de suministro de gas natural	D	5.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026
5	Fuga de gas anterior al inicio del ducto, Falta de suministro de gas natural	D	5.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I15	13/04/2021	13/04/2026
5	Cierre de válvula de seccionamiento al inicio del ducto , Falta de suministro de gas natural	D	5.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I15	13/04/2021	13/04/2026
5	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I15	13/04/2021	13/04/2026
5	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026
5	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
5	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.4.4.1.4.- Mantener actualizado el protocolo de respuesta a emergencias, así como los equipos de extinción de incendio	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
5	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.4.4.1.5.- Brindar capacitación anual de respuesta a emergencia a personal operativo	13/04/2021	13/04/2026
5	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	C	5.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	13/04/2021	13/04/2026
5	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	C	5.4.5.1.2.- Mantener actualizado el protocolo de respuesta a emergencias, así como los equipos de extinción de incendio	13/04/2021	13/04/2026
5	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	C	5.4.5.1.3.- Brindar capacitación anual de respuesta a emergencia a personal operativo	13/04/2021	13/04/2026
5	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	13/04/2021	13/04/2026
5	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	13/04/2021	13/04/2026
5	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
5	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
5	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
5	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
5	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	13/04/2021	13/04/2026
5	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG OM I 32 Procedimiento de soldadura	13/04/2021	13/04/2026
5	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
5	Fallo en la selección de materiales fuera de especificación, metal susceptible a SSC, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.6.1.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	13/04/2021	13/04/2026
5	Fallo en la selección de materiales fuera de especificación, metal susceptible a SSC, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.6.1.1.2.- En caso de una reparación mayor al ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM O6)	13/04/2021	13/04/2026
5	Exposición prolongada a sulfuros, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.6.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
5	Falla en protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	D	5.6.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de a instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
5	HIC perdida de ductibilidad, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.5.1.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva	13/04/2021	13/04/2026
5	HIC incremento de falla de fisura por fatiga, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
5	Falla en protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	D	5.5.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	13/04/2021	13/04/2026
5	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.8.1.1.1.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
5	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.8.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	13/04/2021	13/04/2026
5	Falla en protección mecánica o catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	D	5.8.2.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	13/04/2021	13/04/2026
5	Acumulación de agentes corrosivos en el interior de la tuberías, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.9.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
5	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.9.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
5	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.9.2.1.2.- Realizar medición de espesores	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
5	Falla en protección mecánica o catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	D	5.9.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	13/04/2021	13/04/2026
5	Exceso de agentes corrosivos en el ambiente externo, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.10.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo FSIG OM 12	13/04/2021	13/04/2026
5	Materiales de construcción fuera de norma, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.10.2.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	13/04/2021	13/04/2026
5	Disminución de espesor, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.10.3.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
5	Falla protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	C	5.10.4.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	13/04/2021	13/04/2026
5	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	5.11.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	13/04/2021	13/04/2026
5	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	5.11.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	13/04/2021	13/04/2026
5	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	5.11.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
5	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión ducto	C	5.12.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
5	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión ducto	C	5.12.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
5	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en ducto	C	5.13.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
5	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en ducto	C	5.13.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
5	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de GN con posibilidades de incendio y/o explosión	C	5.14.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
5	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de GN con posibilidades de incendio y/o explosión	C	5.14.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
5	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de GN con posibilidades de incendio y/o explosión	C	5.14.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
5	Menor aportación de gas natural de alimentación , Perdida de producción	D	5.15.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG OM I05	13/04/2021	13/04/2026
5	Menor aportación de gas natural de alimentación , Perdida de producción	D	5.15.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
5	Menor aportación de gas natural de alimentación , Perdida de producción	D	5.15.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
5	Cierre de VS al inicio del ducto , Perdida de producción	D	5.15.2.1.1.- Realizar patrullaje del sistema	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
6	Incendio cerca del EMR, Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17)	13/04/2021	13/04/2026
6	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.2.1.1.1.- Aplicar procedimiento mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026
6	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Posible riesgo de incendio y explosión	D	6.2.1.1.2.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17)	13/04/2021	13/04/2026
6	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	6.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG NM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
6	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	6.3.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
6	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	6.3.1.1.3.- Aplicar Instrucción PSIG OM I34	13/04/2021	13/04/2026
6	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	6.3.1.1.4.- Aplicar procedimiento PSIG OM 01 Procedimiento de Mantenimiento preventivo	13/04/2021	13/04/2026
6	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	6.3.1.1.5.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con programa anual	13/04/2021	13/04/2026
6	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	6.3.1.1.6.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con programa anual	13/04/2021	13/04/2026
6	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	6.3.2.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG NM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
6	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	6.3.2.1.2.- Aplicar Instrucción PSIG OM I16	13/04/2021	13/04/2026
6	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	6.3.2.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
6	Menor aportación de gas por parte del suministro, Pérdida de producción por falta de gas natural	D	6.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG NM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
6	Menor aportación de gas por parte del suministro, Pérdida de producción por falta de gas natural	D	6.4.1.1.2.- Aplicar Instrucción PSIG OM I16	13/04/2021	13/04/2026
6	Menor aportación de gas por parte del suministro, Pérdida de producción por falta de gas natural	D	6.4.1.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
6	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.4.2.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de la franja de afectación (PSIG OM I17)	13/04/2021	13/04/2026
6	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.4.2.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento predictivo de integridad (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026
6	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.4.2.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
6	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.4.2.1.4.- Mantener actualizado el protocolo de respuesta a emergencias, así como los equipos de extinción de incendios	13/04/2021	13/04/2026
6	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.4.2.1.5.- Brindar capacitación anual de respuesta a emergencias a personal operativo	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
6	Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos, Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	C	6.4.3.1.1.- Realizar diseño y reparaciones mayores (en su caso) de acuerdo a normatividad	13/04/2021	13/04/2026
6	Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos, Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	C	6.4.3.1.2.- Capacitación del personal que diseña instalaciones	13/04/2021	13/04/2026
6	Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos, Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	C	6.4.3.1.3.- Realizar supervisión de procedimiento de adquisición de equipos	13/04/2021	13/04/2026
6	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.5.1.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	13/04/2021	13/04/2026
6	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.5.1.1.2.- En caso de un mantenimiento mayor aplicar el procedimiento de Mantenimiento correctivo (PSIG OM 34)	13/04/2021	13/04/2026
6	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
6	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de tierras	13/04/2021	13/04/2026
6	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.5.3.1.2.- Cumplir con la instrucción PSIG OM I17 Patrullaje del sistema	13/04/2021	13/04/2026
6	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	13/04/2021	13/04/2026
6	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.5.4.1.2.- Verificar las certificaciones de soldadores	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
6	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.5.4.1.3.- Realizar pruebas hidrostáticas del sistema y radiografiado de solduras	13/04/2021	13/04/2026
6	Acumulación de agentes corrosivos en el interior de la tuberías, Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.6.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
6	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.6.2.1.1.- Realizar medición de espesores de acuerdo a programación	13/04/2021	13/04/2026
6	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.6.2.1.2.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
6	Falla en protección mecánica o catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	D	6.6.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura de Protección catódica	13/04/2021	13/04/2026
6	Exceso de agentes corrosivos en el ambiente externo, Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.7.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
6	Materiales de construcción fuera de norma, Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.7.2.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	13/04/2021	13/04/2026
6	Disminución de espesor, Posible riesgo de incendio y explosión	C	6.7.3.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
6	Falla protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	D	6.7.4.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura de Protección catódica	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
6	Entrega de gas natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescente	D	6.8.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
6	Entrega de gas natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescente	D	6.8.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	13/04/2021	13/04/2026
6	Entrega de gas natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescente	D	6.8.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo	13/04/2021	13/04/2026
6	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en EMR	C	6.6.1.1.1.- Cumplir con los programa de mantenimiento preventivo e inspecciones	13/04/2021	13/04/2026
6	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en EMR	C	6.10.1.1.1.- Cumplir con los programa de mantenimiento preventivo e inspecciones	13/04/2021	13/04/2026
6	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	6.11.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
6	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	6.11.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
6	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	6.11.1.1.3.- aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
6	Menos aportación de gas natural por parte la línea de alimentación, Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	6.12.1.1.1.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
6	Menos aportación de gas natural por parte la línea de alimentación, Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	6.12.1.1.2.- Aplicar instrucción de operación e Norma OM I05	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
6	Menos aportación de gas natural por parte la línea de alimentación, Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	6.12.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
7	Incendio o explosión por incendio cerca de ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	7.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	13/04/2021	13/04/2026
7	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	D	7.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	13/04/2021	13/04/2026
7	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	C	7.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
7	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	C	7.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	13/04/2021	13/04/2026
7	Mayor aportación de gas natural, Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	C	7.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 . Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
7	Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la alimentación, Falta de suministro de gas natural	C	7.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
7	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	C	7.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	13/04/2021	13/04/2026
7	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	C	7.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026
7	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	C	7.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
7	Cierre de válvula de interconexión , Falta de suministro de gas natural	D	7.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	13/04/2021	13/04/2026
7	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	7.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	13/04/2021	13/04/2026
7	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	7.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026
7	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	7.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
7	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	C	7.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	13/04/2021	13/04/2026
7	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	7.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	13/04/2021	13/04/2026
7	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	7.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	13/04/2021	13/04/2026
7	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	7.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
7	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	7.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
7	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	7.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	13/04/2021	13/04/2026
7	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	7.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
7	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	7.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	13/04/2021	13/04/2026
7	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	7.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG OM I 32 Procedimiento de soldadura	13/04/2021	13/04/2026
7	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	7.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
7	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	7.6.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	13/04/2021	13/04/2026
7	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	7.6.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	13/04/2021	13/04/2026
7	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	7.6.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	13/04/2021	13/04/2026
7	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	7.7.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
7	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	7.7.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
7	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	7.8.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
7	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	7.8.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
7	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	7.9.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
7	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	7.9.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
7	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	7.9.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
7	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	D	7.10.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG OM I05	13/04/2021	13/04/2026
7	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	D	7.10.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
7	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	D	7.10.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
8	Incendio o explosión por incendio cerca de ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	8.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	13/04/2021	13/04/2026
8	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	D	8.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
8	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	C	8.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
8	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	C	8.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	13/04/2021	13/04/2026
8	Mayor aportación de gas natural, Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	C	8.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 . Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
8	Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la alimentación, Falta de suministro de gas natural	C	8.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
8	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	C	8.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	13/04/2021	13/04/2026
8	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	C	8.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026
8	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	C	8.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	13/04/2021	13/04/2026
8	Cierre de válvula de interconexión , Falta de suministro de gas natural	D	8.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	13/04/2021	13/04/2026
8	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	8.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	13/04/2021	13/04/2026
8	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	8.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026
8	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	8.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
			operación PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones		
8	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	C	8.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	13/04/2021	13/04/2026
8	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	8.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	13/04/2021	13/04/2026
8	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	8.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	13/04/2021	13/04/2026
8	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	8.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
8	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	8.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
8	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	8.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	13/04/2021	13/04/2026
8	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	8.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
8	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	8.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
8	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	8.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG OM I 32 Procedimiento de soldadura	13/04/2021	13/04/2026
8	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	8.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
8	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	8.6.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	13/04/2021	13/04/2026
8	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	8.6.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	13/04/2021	13/04/2026
8	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	8.6.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	13/04/2021	13/04/2026
8	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	8.7.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
8	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	8.7.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
8	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	8.8.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
8	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	8.8.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
8	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	8.9.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
8	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	8.9.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
8	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	8.9.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
8	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	D	8.10.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG OM I05	13/04/2021	13/04/2026
8	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	D	8.10.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
8	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	D	8.10.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
9	Incendio o explosión por incendio cerca de ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	9.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	13/04/2021	13/04/2026
9	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	D	9.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17) Aplicar procedimiento	13/04/2021	13/04/2026
9	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	C	9.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
9	Mayor aportación de gas natural , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	C	9.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	13/04/2021	13/04/2026
9	Mayor aportación de gas natural, Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en línea de interconexión	C	9.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 . Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
9	Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la alimentación, Falta de suministro de gas natural	C	9.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
9	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	C	9.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	13/04/2021	13/04/2026
9	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	C	9.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026
9	Fuga de gas en el ducto de alimentación , Falta de suministro de gas natural	C	9.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	13/04/2021	13/04/2026
9	Cierre de válvula de interconexión , Falta de suministro de gas natural	D	9.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	13/04/2021	13/04/2026
9	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	9.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I17	13/04/2021	13/04/2026
9	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	9.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026
9	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	9.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
9	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	C	9.4.5.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	13/04/2021	13/04/2026
9	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	9.5.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
9	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	9.5.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	13/04/2021	13/04/2026
9	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	9.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
9	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	9.5.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
9	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	9.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	13/04/2021	13/04/2026
9	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	9.5.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
9	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	9.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	13/04/2021	13/04/2026
9	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	9.5.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG OM I 32 Procedimiento de soldadura	13/04/2021	13/04/2026
9	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	9.5.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
9	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	9.6.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	13/04/2021	13/04/2026
9	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	9.6.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
9	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	9.6.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	13/04/2021	13/04/2026
9	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	9.7.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
9	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	9.7.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
9	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	9.8.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
9	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en patín de regulación	C	9.8.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
9	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	9.9.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
9	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	9.9.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
9	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	9.9.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
9	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	D	9.10.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG OM I05	13/04/2021	13/04/2026
9	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	D	9.10.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
9	Menor aportación de gas natural, Perdida de producción	D	9.10.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
10	Incendio o explosión por incendio cerca de ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I110) Aplicar procedimiento	13/04/2021	13/04/2026
10	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	D	10.2.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I110) Aplicar procedimiento	13/04/2021	13/04/2026
10	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Falla de suministro de gas natural	D	10.2.1.1.2.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 . Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
10	Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en ducto	C	10.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I010	13/04/2021	13/04/2026
10	Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en ducto	C	10.3.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I16	13/04/2021	13/04/2026
10	Mayor aportación de gas natural en el arreglo de interconexión , Posible riesgo de incendio y explosión por sobrepresión en ducto	C	10.3.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 . Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
10	Fuga de gas en el gasoducto aguas arriba de la VS del inicio del ducto, Falta de suministro de gas natural	D	10.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación Normal PSIG OM 04 I010	13/04/2021	13/04/2026
10	Fuga de gas anterior al inicio del ducto, Falta de suministro de gas natural	D	10.4.2.1.1.- Aplicar procedimiento PSIG OM 04. Paro arranque y Restablecimiento	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
10	Fuga de gas anterior al inicio del ducto, Falta de suministro de gas natural	D	10.4.2.1.2.- Cumplir con los programas de inspección preventiva (PSIG OM 010)	13/04/2021	13/04/2026
10	Fuga de gas anterior al inicio del ducto, Falta de suministro de gas natural	D	10.4.2.1.3.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I110	13/04/2021	13/04/2026
10	Cierre de válvula de seccionamiento al inicio del ducto , Falta de suministro de gas natural	D	10.4.3.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I110	13/04/2021	13/04/2026
10	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.4.4.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación PSIG OM I110	13/04/2021	13/04/2026
10	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.4.4.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 010)	13/04/2021	13/04/2026
10	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.4.4.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
10	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.4.4.1.4.- Mantener actualizado el protocolo de respuesta a emergencias, así como los equipos de extinción de incendio	13/04/2021	13/04/2026
10	Fuga por afectación de terceras partes (vandalismo) , Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.4.4.1.10.- Brindar capacitación anual de respuesta a emergencia a personal operativo	13/04/2021	13/04/2026
10	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	C	10.4.10.1.1.- Cumplir con el programa de Mantener estricta supervisión durante la adquisición de equipos y materiales	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
10	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	C	10.4.10.1.2.- Mantener actualizado el protocolo de respuesta a emergencias, así como los equipos de extinción de incendio	13/04/2021	13/04/2026
10	Fuga falla en la selección de materiales, Posible riesgo de incendio y/o explosión	C	10.4.10.1.3.- Brindar capacitación anual de respuesta a emergencia a personal operativo	13/04/2021	13/04/2026
10	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.10.1.1.1.- Realizar supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	13/04/2021	13/04/2026
10	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.10.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	13/04/2021	13/04/2026
10	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.10.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
10	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.10.2.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
10	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.10.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de movimiento de tierras	13/04/2021	13/04/2026
10	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.10.3.1.2.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
10	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.10.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
			durante los trabajos de aplicación de soldadura		
10	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.10.4.1.2.- Aplicar procedimiento PSIG OM I 32 Procedimiento de soldadura	13/04/2021	13/04/2026
10	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.10.4.1.3.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
10	Fallo en la selección de materiales fuera de especificación, metal susceptible a SSC, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.6.1.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	13/04/2021	13/04/2026
10	Fallo en la selección de materiales fuera de especificación, metal susceptible a SSC, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.6.1.1.2.- En caso de una reparación mayor al ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM O6)	13/04/2021	13/04/2026
10	Exposición prolongada a sulfuros, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.6.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
10	Falla en protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	D	10.6.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de a instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	13/04/2021	13/04/2026
10	HIC perdida de ductibilidad, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.10.1.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva	13/04/2021	13/04/2026
10	HIC incremento de falla de fisura por fatiga, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.10.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
10	Falla en protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	D	10.10.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	13/04/2021	13/04/2026
10	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.8.1.1.1.- Cumplir con el programa de inspección de fugas PSIG OM I26 Inspección de fugas	13/04/2021	13/04/2026
10	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.8.1.1.2.- En caso de una reparación del ducto aplicar el procedimiento de mantenimiento correctivo (PSIG OM 06	13/04/2021	13/04/2026
10	Falla en protección mecánica o catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	D	10.8.2.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	13/04/2021	13/04/2026
10	Acumulación de agentes corrosivos en el interior de la tuberías, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.9.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
10	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.9.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
10	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.9.2.1.2.- Realizar medición de espesores	13/04/2021	13/04/2026
10	Falla en protección mecánica o catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	D	10.9.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
10	Exceso de agentes corrosivos en el ambiente externo, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.10.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo FSIG OM 12	13/04/2021	13/04/2026
10	Materiales de construcción fuera de norma, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.10.2.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	13/04/2021	13/04/2026
10	Disminución de espesor, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.10.3.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
10	Falla protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	C	10.10.4.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura (protección catódica)	13/04/2021	13/04/2026
10	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	10.11.1.1.1.- Aplicar Instrucción de Operación Normal	13/04/2021	13/04/2026
10	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	10.11.1.1.2.- Aplicar instrucción de Operación Normal	13/04/2021	13/04/2026
10	Entrega de Gas Natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescedor	D	10.11.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con las instrucciones específicas para cada equipo	13/04/2021	13/04/2026
10	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión ducto	C	10.12.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
10	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión ducto	C	10.12.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
10	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en ducto	C	10.13.1.1.1.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
10	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en ducto	C	10.13.1.1.2.- Aplicar procedimiento Mantenimiento Predictivo de Integridad	13/04/2021	13/04/2026
10	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de GN con posibilidades de incendio y/o explosión	C	10.14.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I010	13/04/2021	13/04/2026
10	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de GN con posibilidades de incendio y/o explosión	C	10.14.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
10	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de GN con posibilidades de incendio y/o explosión	C	10.14.1.1.3.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
10	Menor aportación de gas natural de alimentación , Perdida de producción	D	10.110.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación e Norma PSIG OM I010	13/04/2021	13/04/2026
10	Menor aportación de gas natural de alimentación , Perdida de producción	D	10.110.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OMi16	13/04/2021	13/04/2026
10	Menor aportación de gas natural de alimentación , Perdida de producción	D	10.110.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
10	Cierre de VS al inicio del ducto , Perdida de producción	D	10.110.2.1.1.- Realizar patrullaje del sistema	13/04/2021	13/04/2026
11	Incendio cerca del EMR, Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.1.1.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17)	13/04/2021	13/04/2026
11	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.2.1.1.1.- Aplicar procedimiento mantenimiento preventivo y de integridad (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
11	Temperatura menor a la temperatura mínima de operación, Posible riesgo de incendio y explosión	D	11.2.1.1.2.- Cumplir con el programa de vigilancia de franja de afectación (PSIG OM I17)	13/04/2021	13/04/2026
11	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	11.3.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG NM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
11	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	11.3.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
11	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	11.3.1.1.3.- Aplicar Instrucción PSIG OM I34	13/04/2021	13/04/2026
11	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	11.3.1.1.4.- Aplicar procedimiento PSIG OM 01 Procedimiento de Mantenimiento preventivo	13/04/2021	13/04/2026
11	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	11.3.1.1.5.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con programa anual	13/04/2021	13/04/2026
11	Mayor aportación gas natural, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	11.3.1.1.11.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo de acuerdo con programa anual	13/04/2021	13/04/2026
11	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	11.3.2.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG NM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
11	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	11.3.2.1.2.- Aplicar Instrucción PSIG OM I111	13/04/2021	13/04/2026
11	Falla en el sistema de regulación, Posible fuga en accesorios, instrumentos o conexiones con posibilidades de incendio y explosión	C	11.3.2.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
			control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones		
11	Menor aportación de gas por parte del suministro, Pérdida de producción por falta de gas natural	D	11.4.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG NM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
11	Menor aportación de gas por parte del suministro, Pérdida de producción por falta de gas natural	D	11.4.1.1.2.- Aplicar Instrucción PSIG OM I111	13/04/2021	13/04/2026
11	Menor aportación de gas por parte del suministro, Pérdida de producción por falta de gas natural	D	11.4.1.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
11	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.4.2.1.1.- Cumplir con el programa de vigilancia de la franja de afectación (PSIG OM I17)	13/04/2021	13/04/2026
11	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.4.2.1.2.- Aplicar procedimiento de mantenimiento predictivo de integridad (PSIG OM 05)	13/04/2021	13/04/2026
11	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.4.2.1.3.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de Telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
11	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.4.2.1.4.- Mantener actualizado el protocolo de respuesta a emergencias, así como los equipos de extinción de incendios	13/04/2021	13/04/2026
11	Fuga por afectación de terceras partes , Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.4.2.1.5.- Brindar capacitación anual de respuesta a emergencias a personal operativo	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
11	Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos, Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	C	11.4.3.1.1.- Realizar diseño y reparaciones mayores (en su caso) de acuerdo a normatividad	13/04/2021	13/04/2026
11	Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos, Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	C	11.4.3.1.2.- Capacitación del personal que diseña instalaciones	13/04/2021	13/04/2026
11	Fuga por calidad deficiente de materiales y/o equipos, Fuga con posible riesgo de incendio y/o explosión	C	11.4.3.1.3.- Realizar supervisión de procedimiento de adquisición de equipos	13/04/2021	13/04/2026
11	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.5.1.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de recubrimientos	13/04/2021	13/04/2026
11	Falla en el recubrimiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.5.1.1.2.- En caso de un mantenimiento mayor aplicar el procedimiento de Mantenimiento correctivo (PSIG OM 34)	13/04/2021	13/04/2026
11	Agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo por edad del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.5.2.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
11	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.5.3.1.1.- Cumplir con el programa de monitoreo y control de tierras	13/04/2021	13/04/2026
11	Aumento en el nivel de esfuerzo por movimiento de terreno, Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.5.3.1.2.- Cumplir con la instrucción PSIG OM I17 Patrullaje del sistema	13/04/2021	13/04/2026
11	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.5.4.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante los trabajos de aplicación de soldadura	13/04/2021	13/04/2026
11	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.5.4.1.2.- Verificar las certificaciones de soldadores	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
11	Aumento en el nivel de esfuerzo por Procedimiento de soldadura fuera de especificaciones, Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.5.4.1.3.- Realizar pruebas hidrostáticas del sistema y radiografiado de solduras	13/04/2021	13/04/2026
11	Acumulación de agentes corrosivos en el interior de la tuberías, Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.11.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
11	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.11.2.1.1.- Realizar medición de espesores de acuerdo a programación	13/04/2021	13/04/2026
11	Adelgazamiento del ducto, Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.11.2.1.2.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
11	Falla en protección mecánica o catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	D	11.11.3.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura de Protección catódica	13/04/2021	13/04/2026
11	Exceso de agentes corrosivos en el ambiente externo, Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.7.1.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
11	Materiales de construcción fuera de norma, Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.7.2.1.1.- Realizar una supervisión de manera estricta durante la adquisición de materiales	13/04/2021	13/04/2026
11	Disminución de espesor, Posible riesgo de incendio y explosión	C	11.7.3.1.1.- Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo	13/04/2021	13/04/2026
11	Falla protección catódica, Posible riesgo de incendio y explosión	D	11.7.4.1.1.- Cumplir con los programas de inspección preventiva de protección catódica de la instrucción PSIG OM I33 Toma de lectura de Protección catódica	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
11	Entrega de gas natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescente	D	11.8.1.1.1.- Aplicar instrucción de operación normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
11	Entrega de gas natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescente	D	11.8.1.1.2.- Aplicar instrucción PSIG OM I111	13/04/2021	13/04/2026
11	Entrega de gas natural fuera de especificaciones, Taponamiento de filtro coalescente	D	11.8.1.1.3.- Cumplir con los programas de inspección y mantenimiento preventivo	13/04/2021	13/04/2026
11	Programa de mantenimiento inexistente, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en EMR	C	11.11.1.1.1.- Cumplir con los programa de mantenimiento preventivo e inspecciones	13/04/2021	13/04/2026
11	Intervalo de mantenimiento más largo que lo recomendado, Fuga con riesgo de incendio y/o explosión en EMR	C	11.10.1.1.1.- Cumplir con los programa de mantenimiento preventivo e inspecciones	13/04/2021	13/04/2026
11	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	11.11.1.1.1.- Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05	13/04/2021	13/04/2026
11	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	11.11.1.1.2.- Aplicar procedimiento operativo de control PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026
11	alta alimentación (mayor aportación de gas natural), Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	11.11.1.1.3.- aplicar instrucción PSIG OMi111	13/04/2021	13/04/2026
11	Menos aportación de gas natural por parte la línea de alimentación, Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	11.12.1.1.1.- Aplicar instrucción PSIG OMi111	13/04/2021	13/04/2026
11	Menos aportación de gas natural por parte la línea de alimentación, Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	11.12.1.1.2.- Aplicar instrucción de operación e Norma OM I05	13/04/2021	13/04/2026

No	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	NIVEL DE RIESGO	RECOMENDACIÓN	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
				INICIO	TERMINO
11	Menos aportación de gas natural por parte la línea de alimentación, Posible fuga de accesorios, instrumentos, y/o conexiones con posibilidades de incendio y/o explosión	C	11.12.1.1.3.- Aplicar instrucción de monitoreo y condiciones de operación PSIG OM I30 Sistema de telecomunicaciones	13/04/2021	13/04/2026

Programa calendarizado de implementación de recomendaciones What if?

A continuación, se presenta la tabla del calendario de implementación de recomendaciones What if

Tabla 8.08. Calendario de impletación What If?

ESCENARIO DE RIESGO		NIVEL DEL RIESGO	RECOMENDACIÓN	RESPONSABLE	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
NO.	DESCRIPCIÓN				Inicio	Termino
1	Se presenta un sismo superior a 8 grados	C	1.1 Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05 1.2. Aplicar instrucción PSIG O&M I16 1.3. Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG-O&M-I30 Sistema de telecomunicaciones 1.4. Aplicar instrucción PSIG-OM-04-I05 Paro de emergencia 1.5 Cumplir con el programa de patrullaje del sistema (PSIG O&M -I17) 1.6. Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad	Gerencia operativa Personal operativo y personal	13/04/2021	13/04/2026
2	Ocurren deslizamientos de tierra en la zona del trazo de ducto	B	2.1. Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05 2.2. Aplicar instrucción PSIG O&M I16 2.3. Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG-O&M-I30 Sistema de telecomunicaciones 2.4. Aplicar instrucción PSIG-OM-04-I05 Paro de emergencia 2.5. Cumplir con el programa de patrullaje del sistema (PSIG O&M -I17) 2.6. Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad	Gerencia operativa y Personal operativo	13/04/2021	13/04/2026
3	Se presentan movimientos de creep en la zona de trazo del ducto	D	3.1. Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05 3.2. Aplicar instrucción PSIG O&M I16	Dirección, gerencia operativa y personal operativo	13/04/2021	13/04/2026

ESCENARIO DE RIESGO		NIVEL DEL RIESGO	RECOMENDACIÓN	RESPONSABLE	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
NO.	DESCRIPCIÓN				Inicio	Termino
			3.3. Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG-O&M-I30 Sistema de telecomunicaciones 3.4. Aplicar instrucción PSIG-OM-04-I05 Paro de emergencia 3.5. Cumplir con el programa de patrullaje del sistema (PSIG O&M -I17) 3.6. Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad			
4	El suelo donde corre el trazo del ducto presenta hundimientos	C	4.1. Aplicar instrucción de Operación Normal PSIG OM 04 I05 4.2. Aplicar instrucción PSIG O&M I16 4.3 Aplicar instrucción de monitoreo de condiciones de operación PSIG-O&M-I30 Sistema de telecomunicaciones 4.4. Aplicar instrucción PSIG-OM-04-I05 Paro de emergencia 4.5. Cumplir con el programa de patrullaje del sistema (PSIG O&M -I17) 4.6 Cumplir con lo establecido en el manual de O&M 4.7. Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad	Dirección, gerencia operativa y personal operativo	13/04/2021	13/04/2026
5	Se presentan tormentas eléctricas en la zona donde se ubicará el ducto	D	5.1 Monitoreo y control de parámetros de operación anormales 5.2 Procedimientos de operación y mantenimiento 5.3 Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad 5.4 Monitoreo y control de movimientos de tierras	Dirección, gerencia operativa y personal operativo	13/04/2021	13/04/2026

ESCENARIO DE RIESGO		NIVEL DEL RIESGO	RECOMENDACIÓN	RESPONSABLE	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
NO.	DESCRIPCIÓN				Inicio	Termino
6	Riesgo por ciclones tropicales	D	6.1 Monitoreo y control de parámetros de operación anormales 6.2 Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad	Dirección, gerencia operativa y personal operativo	13/04/2021	13/04/2026
7	Se presenta una inundación en la zona del trazo del ducto.	C	7.1 Aplicar el Manual de Procedimientos de Operación, Mantenimiento y Atención a Emergencias. 7,2 Monitoreo y control de parámetros de operación anormales 7.3 Procedimientos de operación y mantenimiento 7.4 Comunicaciones con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de franjas de seguridad	Dirección, gerencia operativa, personal operativo y personal de respuesta emergencias	13/04/2021	13/04/2026
8	Durante la operación del ducto, se instalan asentamientos humanos irregulares sobre el D.D.V	C	8.1 Campañas de orientación a vecinos de las franjas de seguridad 8.2 Comunicación con las autoridades federales, estatales y municipales de la ubicación de las franjas de seguridad 8.3 Capacitación y entrenamiento al personal 8.4 Monitoreo y control de parámetros de operación anormales 8.5 Instalación de postes de señalización preventivos y restrictivos 8.6 Procedimientos de operación y mantenimiento 8.7 Cintas y postes de advertencia	Dirección, gerencia operativa y personal operativo	13/04/2021	13/04/2026
9	Las instalaciones superficiales sufren sabotaje EMR usuario	C	9.1 Campañas de orientación a vecinos de las franjas de seguri 9.2 Comunicación con las autoridades federales, estatales y municipales de ubicación de las franjas de seguri 9.3 Capacitación y entrenamiento al perso 9.4 Monitoreo y control de parámetros de operación anorma	Dirección, Gerencia y personal operativo	13/04/2021	13/04/2026

ESCENARIO DE RIESGO		NIVEL DEL RIESGO	RECOMENDACIÓN	RESPONSABLE	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
NO.	DESCRIPCIÓN				Inicio	Termino
			9.5 Instalación de postes de señalización preventivos y restricti 9.6 Procedimientos de operación y mantenimie 9.7 Cintas y postes de advertencia			
10	Se presenta una epidemia o pandemia en el área del proyecto. Se inicia cuarentena como medida sanitaria.	C	10.1 Contar con un plan de continuidad del negocio. 10.2 Hacer pruebas anuales del plan de continuidad 10.3 Establecer y difundir programas y materiales con información básica sobre la pandemia, así como estrategias de protección y respuesta tanto para individuos como para familias (que incluyan medidas de higiene, cubrirse al toser y estornudar y planes de contingencia y atención a contramedidas médicas en caso de existir (vacunación)	Gerencia operativa y Personal operativo	13/04/2021	13/04/2026
11	Vandalismo, terrorismo.	C	11.1. Brindar mantenimiento y soporte al sistema SCADA. 11.2. Comunicación con las autoridades federales, estatales y municipales de a ubicación de franjas de seguridad. 11.3. Capacitación y entrenamiento del personal en la atención a contingencias 11.4. Monitoreo y control de los parámetros de operación anormales 11.5. Instalación y de postes de señalización preventivos en el tramo por construir y supervisión y mantenimiento de la señalización existente.	Dirección, gerencia operativa y personal operativo	13/04/2021	13/04/2026

ESCENARIO DE RIESGO		NIVEL DEL RIESGO	RECOMENDACIÓN	RESPONSABLE	FECHA O PERIODO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	
NO.	DESCRIPCIÓN				Inicio	Termino
12	Tomas clandestinas.	C	12.1 Monitoreo de condiciones de operación. 12.2. Celaje 12.3. Capacitación en la atención a tomas clandestinas.	Dirección, gerencia operativa y personal operativo	13/04/2021	13/04/2026
13	Interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica	C	13.1 Mantenimiento programada al sistema de respaldo eléctrico.	Gerencia operativa y Personal operativo	13/04/2021	13/04/2026

CAPITULO 9.
CONCLUSIONES

9. CONCLUSIONES

Con base al estudio de Riesgo HazOp, What if y el QRA realizado, así como el análisis de la información disponible:

La estimación de consecuencias en caso de que se presente un evento no deseado se esperan radios de afectación que varían de 7.05 a 46.19 metros para los escenarios de radiación térmica a 5 Kw/m^2 y de 4.24 a 67.29 metros por sobrepresión a 1 psi, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 9.01 Resultados de radios de afectación

Escenario		Jet fire			Soprepresión		
		12.5	5	1.4	0.5	1	3
E1	E1a	6.48329	11.8217	15.1148	26.0695	19.7831	14.7708
	E1b	10.7564	14.0417	19.7165	21.4571	16.9751	13.4014
E2	E2a	36.3692	46.193	66.711	84.2371	63.0193	46.1021
	E2b	36.4295	44.7884	62.8318	79.0527	59.8631	44.5629
E3	E3a	20.631	25.9203	36.026	40.8706	32.7059	26.1961
	E3b	18.777	22.3063	29.6704	33.4692	28.2	23.9988
E4	E4a	6.90483	9.50588	13.5515	No hay peligro	No hay peligro	No hay peligro
	E4b	6.15123	8.32704	11.1069	No hay peligro	No hay peligro	No hay peligro
E5	E5a	No se alcanza	10.2774	11.6536	No hay peligro	No hay peligro	No hay peligro
	E5b	7.11892	9.67155	13.6151	No hay peligro	No hay peligro	No hay peligro

De los 11 Nodos desarrollados y analizados con la metodología HazOp se evaluaron como categoría C (ALARP).

Se desarrolló el análisis de riesgo por metodología What If? Identificando 1 riesgo tipo B que son el Sabatoje sobre las instalaciones del sistema de distribución y posibles riesgos geológicos. Se identificaron riesgos tipo C para los escenarios de propuestos como son la ocurrencia de un sismo superior a 8 grados., una inundación en la zona del trazo del ducto, la invasión de franjas de afectación por asentamientos humanos, la ocurrencia de una pandemia en el área del proyecto. Se inicia cuarentena como medida sanitaria, riesgos sociales como vandalismo y, terrorismo e Interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica.

Una vez realizado el análisis de Riesco cuantitativo

Resultado del análisis de riesgo se observa que el 54.54% se encuentra en un nivel de Riesgo Tolerable (tipo D) el cual corresponde a los escenarios E4 y E5

El 45.46% presenta un riesgo de tipo C "Riesgo Aceptable con Controles ALARP" el cual se presenta en los escenarios E1, E2 y E3.

En todos los eventos, lo elementos que más contribuyen a la generación de las fallas, son aquellos que del mantenimiento de equipos error en La selección de materiales y control de calidad, así como, falla en actuadores

y sensores por lo que se hace necesario reforzar los mecanismos de Disciplina Operativa (Disponibilidad, Calidad, Comunicación y Cumplimiento) en los procedimientos de operación, inspección, supervisión de los trabajos de mantenimiento, así como, el seguimiento de los programas de mantenimiento.

El Peor caso corresponde al escenario **E2 "Fuga con Riesgo de Incendio y/o explosión en Ruta J&Y Foam de 10" PE"**

El evento **más probable** a desarrollarse es las fugas con incendio y/o explosión por ruptura equivalente al 20% del escenario E5. Esto se atribuye a que están más expuestos a afectaciones por deficiencias de mantenimiento y condiciones fuera de operación.

Si asumimos que por los resultados obtenidos de la simulación matemática PHAST 8.2 que las nubes explosivas que contengan menos de 1000 libras de vapor o gas, es improbable que exploten cuando no están completamente confinadas, las zonas de riesgo para nube explosiva se minimizan y/o se elimina el riesgo.

Bajo estos resultados, **Consumidora Industrial Otay** tiene el compromiso de mantener actualizado en todo momento su protocolo de Respuesta a emergencias y se informará a protección civil del municipio de Tijuana, así como actualización día a día de su programa de vigilancia y celaje, e involucrar a las empresas usuarias en la atención de eventos no deseados.

Del análisis de riesgo realizado, se determinó lo siguiente:

a) Que el diseño de las instalaciones se realizó conforme a las normas oficiales mexicanas y estándares establecidos para instalaciones de transporte de gas natural vigentes al momento de su construcción.
b) Que los cruces con la infraestructura férrea se realizarán de acuerdo con los más altos estándares de calidad.
c) Que se cuenta con los manuales y procedimientos de operación y mantenimiento necesarios.
d) Que se cuenta con los registros de aplicación de procedimientos de operación y mantenimiento realizados durante la operación y mantenimiento del sistema de distribución que actualmente se encuentra operando.
e) Que se tienen procedimientos de atención a emergencias aplicables a la instalación y a nivel nacional.
f) Que una vez llevado a cabo la Identificación preliminar de peligros a través de la metodología HAZID, la Evaluación de Riesgos, la jerarquización de Análisis de Riesgos, del análisis detallado de frecuencias y consecuencias, de la interacción de Riesgos (Vulnerabilidad), podemos observar que el Riesgo resultante de la aplicación sistemática del proceso de análisis, se encuentra dentro del rango ALARP **(*Tan bajo como sea razonablemente factible*)**
g) Que, de acuerdo al resultado de las simulaciones realizadas, considerando el alcance de los radios de afectación, se tendrían interacciones con el ducto de TGN de 30" AC y el Poliducto de PEMEX de 8" AC.

a) Que los efectos negativos sobre el sistema ambiental que se pudieran generar en un evento no deseado no rebasan los límites del área de influencia.

b) Para complementar el control de riesgo en la fuente, a través de la aplicación de las bases y criterios y normativa contemplados para el diseño, construcción, operación, mantenimiento y abandono del Sistema, **Consumidora Industrial Otay** implementará todas las medidas técnico-operativas identificada por este Análisis de Riesgo.

c) Debe tenerse en cuenta que cualquier proyecto industrial tiene un riesgo potencial de accidentes, sobre todo considerando las características del material que se manejan. Es necesario enfatizar las medidas de seguridad y supervisión para la instalación, operación, mantenimiento del Gasoducto y la capacitación apropiada del personal.

d) En este sentido, debe recordarse que, en todos los casos de simulación, se tomaron las peores condiciones posibles, es decir la simulación se realizó considerando las Presiones de operación y el volumen pico de diseño.

e) Las simulaciones se realizaron sin considerar la presencia de válvulas de seccionamiento, válvulas de corte o válvulas de alivio presentes en el sistema de distribución.

OBSERVACIONES:

Cabe mencionar que los cálculos aquí presentados suponen que la fuga se produce en un sitio abierto sin obstáculos para que ocurra la dispersión libre de gas natural. En realidad, el Sistema de Distribución se encontrará enterrado aproximadamente a 60 centímetros de profundidad, en un área prácticamente descubierta y de fácil dispersión al aire libre, por lo que se considera:

1. La ocurrencia de una posible fuga de gas natural en el punto de la Caseta de Regulación y Medición del usuario, quedará circunscrita en su totalidad dentro del área que ocupará la EMR dentro de las instalaciones del cliente.
2. El tiempo estimado de fuga máximo por ruptura total será **de 10 minutos** (el tiempo máximo de descarga en los segmentos analizados corresponde al escenario E6 (EMR Jcox) con un tiempo de descarga de todo el ducto de 600 **segundos**) en el entendido que el operador o gente cerca de la Estación de Regulación y Medición se percaten de la fuga. ***Este procedimiento asume que el contenedor se desocupa al cesar el flujo. En algunos casos el grupo de respuesta, o un sistema de emergencia podrían detectar la fuga y detener la descarga a tiempo antes de que el contenedor se desocupe completamente.***
3. El tiempo estimado de fuga máximo por rotura equivalente al 20% del D.N. será **de 10 minutos** (el tiempo máximo de descarga en los segmentos analizados corresponde al escenario E6 (EMR Jcox) con un tiempo de descarga de todo el ducto de **600 segundos**) en el entendido que el operador o

gente cerca de la Estación de Regulación y Medición se percaten de la fuga. ***Este procedimiento asume que el contenedor se desocupa al cesar el flujo. En algunos casos el grupo de respuesta, o un sistema de emergencia podrían detectar la fuga y detener la descarga a tiempo antes de que el contenedor se desocupe completamente***

***NOTA: La válvula de bloqueo se localiza en el patín de medición del punto de interconexión y cuenta con un sistema de cierre automático por baja presión (válvula de seguridad SLAM-SHUT) que se activa casi instantáneamente después de presentarse una caída de presión anormal en el sistema, por lo que en realidad una fuga considerable en algún punto del Sistema de Distribución, no puede tener una duración mayor de 1 minuto. Sin embargo, para efectos prácticos se modeló a 10 minutos.**

4. En caso de una explosión, se considera que el hecho de ser una instalación subterránea, ayudaría a absorber y atenuar gran parte de las ondas expansivas que se produjeran. En la Estación de Regulación y Medición que es a nivel del suelo si podría ser de mayor consideración una explosión.

El tiempo promedio estimado para corregir y reparar totalmente una fuga es variable y depende del tipo de fuga y de la disponibilidad del material, una contención pudiera hacerse de inmediato y la reparación con mucho más tiempo después.

5. El municipio de Tijuana debe implementar las estrategias necesarias para restringir cualquier tipo de asentamientos irregulares en las cercanías de la trayectoria del Sistema y del cuadro de regulación en el punto de interconexión con el ducto de TGN, como medida de seguridad.
6. Se deberá elaborar el Protocolo de Respuesta a Emergencias para el Gasoducto
7. Se debe tener en claro el hecho de que los gasoductos no están peleados con los asentamientos humanos, ya que existe la creencia generalizada de que no deben pasar por zonas urbanas por el riesgo potencial de accidentes, lo cual es incorrecto. La mayoría de las grandes ciudades industrializadas del mundo cuentan con redes de distribución de gas natural, el cual es mucho más seguro y confiable que el gas L.P.
8. Se deberá realizar un estudio de factibilidad técnico-económico para colocar una alarma visual tan en la EMR de los usuarios.

La conclusión final es que el proyecto de construcción, operación y mantenimiento del Gasoducto cumple con las especificaciones estipuladas en la normatividad vigente, La trayectoria del sistema que se encuentra operando queda dentro del área de influencia de dos gasoducto autorizados previamente en materia de impacto y riesgo ambiental, que la presión de operación es de 90 psig para la red del sistema de distribución, Que el sistema cuenta con un manual de operación y mantenimiento, el cual cuenta con procedimientos operativos e instrucciones específicas en materia de operación, mantenimiento preventivo y correctivo, que se cuentan con programas de mantenimiento, inspección y vigilancia y se demostró la aplicación periódica del mismos.

La totalidad del trazo de la trayectoria del Gasoducto se encuentra en un área ya impactada ambientalmente por la presencia de diversas industrias y que ya se cuenta con una autorización previa en materia de impacto y riesgo ambiental. Por lo anterior se concluye que, siempre y cuando se cumplan con las especificaciones descritas en el proyecto, así como con se atienda de manera programada las recomendaciones, el Proyecto "CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL J&Y FOAM", **es factible en materia de Riesgo.**