



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

Ciudad de México a 22 de junio de 2017
"Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución
Política de los Estados Unidos Mexicanos"

LIC. FELIX EDUARDO MORAN CABRERA
REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA
PLANTFORT S.A. DE C.V.

Dirección, teléfono y correo electrónico del
representante legal, Art. 113 fracción I de la
LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP.

Nombre y firma de persona física, Art. 113 fracción
I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la
LGTAIP.

PRESENTE

Asunto: Resolución Procedente
Expediente: 11GU2017G0021.

Una vez analizada y evaluada la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P) y el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) del Proyecto denominado "LINEA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL PLANTFORT, S.A. DE C.V. SAN MIGUEL DE ALLENDE, GTO.", en lo sucesivo, el PROYECTO, presentado por la empresa PLANTFORT, S.A. DE C.V., en lo sucesivo el REGULADO, con pretendida ubicación en el municipio de San Miguel de Allende, estado de Guanajuato y

RESULTANDO:

- I. Que con fecha 02 de febrero de 2017, ingreso ante la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (AGENCIA), y se turnó a la Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento (DGGTA) el escrito PTSM 003/2017 de misma fecha, mediante el cual el REGULADO presentó la MIA-P y el ERA del PROYECTO para su correspondiente evaluación y dictaminación en materia de impacto ambiental y riesgo ambiental, mismo que quedó registrado con la clave 11GU2017G0021.
- II. Que el 16 de febrero de 2017, mediante el escrito PTSM 005/2017 de fecha 15 del mismo mes y año, el REGULADO presentó la Página 02 del periódico "El Sol del Bajío" de fecha 09



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

de febrero de 2017, en el cual se llevó a cabo la publicación del extracto del **PROYECTO** de conformidad con lo establecido en los artículos 34 párrafo tercero fracción I, de la Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente, en lo sucesivo la **LGEEPA** y 37 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en lo sucesivo el **REIA**, mismo que se integró al expediente administrativo, de conformidad con lo establecido en el artículo 26 fracción III del **REIA**.

- III. Que el 09 de febrero de 2017, en cumplimiento a lo establecido en el artículo 34, fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEEPA**), que dispone la publicación de la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en su Gaceta Ecológica y en acatamiento a lo que establece el artículo 37 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (**REIA**), se publicó a través de la Separata número **ASEA/006/2017** de la Gaceta Ecológica, el listado del ingreso de Proyectos, así como la emisión de resolutivos derivados del procedimiento de evaluación de impacto y riesgo ambiental durante el periodo del 02 al día 08 del mes de febrero del año en curso, entre los cuales se incluyó el **PROYECTO**.
- IV. Que el 16 de febrero de 2017, con fundamento en lo dispuesto en el artículo 35 de la **LGEEPA**, la **DGGTA** integró el expediente del **PROYECTO** y conforme al artículo 34 primer párrafo, lo puso a disposición del público en el Centro de Información de Gestión Ambiental, Av. Melchor Ocampo número 469, Colonia Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.
- V. Que el 05 de abril de 2017, derivado del análisis del contenido de la **MIA-P** y el **ERA** y con base en lo estipulado en los artículos 35 bis de la **LGEEPA** y 22 del **REIA**, esta **DGGTA** solicitó al **REGULADO** Información Adicional (**IA**) para el **PROYECTO**, a través del oficio **ASEA/UGI/DGGTA/0450/2017** de fecha 05 de abril de 2017.
- VI. Que el 19 de junio de 2017, el **REGULADO** ingresó a esta **AGENCIA**, la **IA** a través del escrito número PTSM 009/2017 de fecha 15 del mismo mes y año; esta **IA** fue remitida a esta **DGGTA** el día 20 del mismo mes y año para su correspondiente análisis, asimismo y con base al artículo 27, fracción I del **REIA**. Dicha información se integró al expediente administrativo, de conformidad con lo establecido en el artículo 26 fracción I del **REIA**.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

- VII. Que esta **DGGTA** procede a determinar lo conducente conforme a las atribuciones que le son conferidas en el Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la **LGEEPA** y su **REIA**, y

CONSIDERANDO:

- I. Que esta **DGGTA** es **competente** para revisar, evaluar y resolver la **MIA-P** y el **ERA** del **PROYECTO**, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 4° fracción XVIII y 28 fracción II del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
- II. Que el **REGULADO** se dedica al transporte de Gas Natural, por lo que su actividad corresponde al Sector Hidrocarburos la cual es competencia de esta Agencia de conformidad con la definición señalada en el artículo 3 fracción XI inciso c) de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
- III. Que por la descripción, características y ubicación de las actividades que integran el **PROYECTO**, éste es de competencia Federal en materia de evaluación de impacto ambiental, por ser una obra relacionada con la industria del petróleo, para la distribución de Gas Natural, tal y como lo disponen los artículos 28 fracción I de **LGEEPA** y 5, inciso D) fracción VII del **REIA**, asimismo se pretende desarrollar una actividad del sector hidrocarburos de conformidad con lo señalado en el artículo 3, fracción XI, inciso c) de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, al transporte de Gas Natural.
- IV. Que el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (**PEIA**) es el mecanismo previsto por la **LGEEPA**, mediante el cual, la autoridad establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o que puedan rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, con el objetivo de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre los ecosistemas. Para cumplir con este fin, el **REGULADO** presentó una Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Particular (**MIA-P**), para solicitar la autorización del **PROYECTO**, modalidad que se considera procedente, por no ubicarse en ninguna de las hipótesis señaladas en el artículo 11 último párrafo del **REIA**.

MO

LP



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

- V. Que de conformidad con lo dispuesto por el segundo párrafo del artículo 40 del **REIA**, el cual dispone que las solicitudes de consulta pública se deberán presentar por escrito dentro del plazo de 10 días contados a partir de la publicación de los listados y considerando que la publicación del ingreso del **PROYECTO** al **PEIA** se llevó a cabo a través de la Separata número **ASEA/006/2017** de la Gaceta Ecológica el 09 de febrero de 2017, el plazo de 10 días para que cualquier persona de la comunidad de que se trate, solicitara que se llevara a cabo la consulta pública feneció el 24 de febrero de 2017, y que durante el periodo del 09 al 23 de febrero de 2017, se recibiera alguna solicitud de consulta pública.
- VI. Que en cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 35 de la **LGEEPA**, una vez presentada la **MIA-P**, se inició el **PEIA**, para lo cual se revisó que la solicitud se ajustara a las formalidades previstas en esta **LGEEPA**, su **REIA** y las normas oficiales mexicanas aplicables; La Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y al Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos por lo que, una vez integrado el expediente respectivo, esta **DGGTA** determina que se deberá sujetar a lo que establecen los ordenamientos antes invocados, así como a los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables; asimismo, se deberán evaluar los posibles efectos de la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación. Por lo que, esta **DGGTA** procede a dar inicio a la evaluación de la **MIA-P** del **PROYECTO**, tal como lo dispone el artículo de mérito y en términos de lo que establece el **REIA** para tales efectos.

Datos generales del Proyecto

- VII. De conformidad con lo establecido en el artículo 12, fracción I del **REIA**, donde se señala que se deberá incluir en la **MIA**, los datos generales del **PROYECTO**, del **REGULADO** y del responsable del estudio de impacto ambiental y que de acuerdo con la información incluida en el **Capítulo I** de la **MIA-P** y el **ERA**, se indicó que el **PROYECTO** consiste en la instalación y operación de un sistema de transporte de gas natural con una longitud total de **2,407 m**, el cual inicia la interconexión al gasoducto de 42 pulgadas de diámetro denominado "Los



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

Ramones Fase II Sur" en el Km 206+280, y termina en las instalaciones de la empresa San Miguel Red Sun Farms S.A. de C.V., planta de San Miguel de Allende, en el estado de Guanajuato y el cual será suministrado por PLANTFORT S.A. de C.V.

Descripción de las obras y actividades del Proyecto

VIII. Que la fracción II del artículo 12 del REIA, impone la obligación al **REGULADO** de incluir en la **MIA-P** que someta a evaluación, una descripción del **PROYECTO**. En este sentido, una vez analizada la información presentada en la **MIA-P** y el **ERA**, de acuerdo con lo manifestado por el **REGULADO**, el **PROYECTO** consiste en la instalación y operación de un sistema de transporte de gas natural con una longitud total de **2,407 m**, en acero al carbón de **8 pulgadas** de diámetro nominal, para dar abastecer los requerimientos de combustible del **REGULADO**, con el fin de modificar el uso de otros combustibles por uno más sustentable, como es el Gas Natural; asimismo, requerirá la instalación de un City Gate y un registro de interconexión.

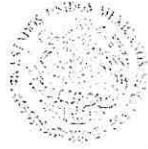
Por otro lado, el **REGULADO**, manifestó que las superficies a ocupar temporalmente por las obras de introducción del ducto corresponden a una franja, que formará su derecho de vía, con un ancho de 0.40 m y una longitud aproximada de 2,407 m desde la interconexión con el gasoducto "Los Ramones Fase II Sur" hasta su punto extremo.

1. Las coordenadas correspondientes a los puntos de inicio, City Gate, cambios de dirección y entrega del sistema se presentan a continuación en la siguiente tabla.

PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
Interconexión con el gasoducto de 42 pulgadas de diámetro	336326	2329326
City Gate	336381	2329482
Cambio de dirección	336992	2329733
Cambio de dirección	336968	2328873
Destino	337817	2328852

Asimismo, el **REGULADO** presentó en el **Anexo f** de la **MIA-P**, el Plano del trayecto del **PROYECTO**.

2. Que conforme a lo indicado por el **REGULADO** las dimensiones del **PROYECTO** serán



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

las siguientes:

El **PROYECTO** inicia con la interconexión al gasoducto de 42 pulgadas de diámetro denominado "Los Ramones Fase II Sur" en el Km 206+280, y termina en las instalaciones de la empresa San Miguel Red Sun Farms S.A. de C.V., planta San Miguel de Allende conformado por tubería de **4 pulgadas de diámetro** y una longitud de **58.5 m** así como tubería de **8 pulgadas de diámetro** con una longitud de **2,407 m**, y la construcción de un área para City Gate sobre una superficie de **100 m²**; teniendo una superficie total que se menciona en el siguiente cuadro:

INSTALACIÓN	MEDIDAS
City Gate	100 m ²
Longitud del gasoducto	2,407 m
Total de la superficie para el PROYECTO	14,542 m ²

3. El **REGULADO** informó que el **PROYECTO** requerirá de un periodo de **12 meses** para la construcción y de **40 años** para las etapas de operación y mantenimiento; en la tabla siguiente se describe el programa de actividades para la preparación del sitio y construcción:

ACTIVIDADES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gestión de trámites ante diferentes dependencias municipales, estatales y federales												
Construcción civil y mecánica de caseta de interconexión en ducto 42" de diámetro de concreto armado y muros según especificaciones de PEMEX												
Construcción de City Gate civil y mecánica con cimentación, muros y cadenas de concreto armado según especificaciones												
Limpieza y preparación de la franja de desarrollo para excavación en material tipo B de 0.00 a 2.00												
Plantilla de arena tendida y nivelada en capa de 10cm de espesor												
Instalación de tubería de polietileno alta densidad PEAD 4710 SDR-11 de 8" de diámetro												



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

ACTIVIDADES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Relleno de arena tendida y nivelada en capas de 15 cm												
Carga y acarreo producto de la excavación, arena, grava y cascajo, en el camión de volteo												
Prueba hidrostática para tubería; incluye: prueba general, bomba mecánica y accesorios necesarios para la prueba, atraques provisionales, tomas para inyección y limpieza de tubería P.U.O.T												
Suministro e instalación de válvula compuerta de 8" de diámetro												
Caja para operación de válvula tipo 2, con dimensiones interiores de 0.40x0.40 m												
Suministro e instalación de marco con tapa estándar de fo.fo. 50x50												
Construcción de atraque de concreto F'c=150 kg/cm2 para piezas. 8" de diámetro (40x30x30 cm)												
Renta y localización de letrero carretero y señalización												
Limpieza general de obra terminada y áreas afines del sitio												

4. De acuerdo con lo manifestado por el **REGULADO**, la Información sobre Uso del Suelo y Vegetación (Ser. IV INEGI 2010): el uso actual del suelo donde se realizará el **PROYECTO** corresponde a un uso de suelo agrícola con agricultura de temporal y de riego y en pequeñas franjas conservan pastizal natural, en este mismo sentido; el **REGULADO** describió que el **PROYECTO** se ubicará en gran parte en el derecho de vía a través del trazo del camino de acceso a la localidad La Luz de San Miguelito y de forma paralela al camino que comunica a las localidades de Tanque Blanco y Santa Fe con la carretera estatal 001 San Miguel de Allende – Dr. Mora, estado de Guanajuato; así como en espacios previamente impactados por diversas actividades sobre el medio natural, específicamente suelos agrícolas, caminos rurales y terrenos de uso industrial.

El **REGULADO** describió las diferentes etapas de desarrollo del **PROYECTO**, las cuales se detallan en el **Capítulo II** de la **MIA-P** y en el **ERA** presentados.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo.

- IX. Que de conformidad con lo dispuesto por el artículo 35, segundo párrafo de la **LGEEPA**, así como lo establecido en la fracción III del artículo 12 del **REIA**, el cual indica la obligación del **REGULADO** para incluir en las Manifestaciones de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, la vinculación de las obras y actividades que incluyen el **PROYECTO** con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso con la regulación del uso de suelo, entendiéndose por ésta vinculación la relación jurídica obligatoria entre las actividades que integran el **PROYECTO** y los instrumentos jurídicos aplicables. En este orden de ideas, y considerando que el **PROYECTO** se ubica en el estado de Guanajuato, específicamente en el municipio de San Miguel de Allende, se identificó que el sitio en donde se pretende desarrollar el **PROYECTO**, se encuentra regulado por los siguientes instrumentos jurídicos:

1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Como parte de la vinculación del **PROYECTO** y de acuerdo con lo manifestado por el **REGULADO** y al análisis realizado por esta **DGGTA** al **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**, se constató que el **PROYECTO** incide en la La Región Ecológica 18.8, Unidad Ambiental Biofísica 44 la cual presenta los siguientes criterios y regulaciones:

- No presenta superficies de Áreas Naturales Protegidas.
- Alta degradación de los suelos.
- Alta degradación de la vegetación.
- Muy alta degradación por desertificación.
- La modificación antropogénica es de media a baja.
- El uso de suelo es agrícola y otro tipo de vegetación.
- Actividad agrícola con fines comerciales.
- Política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable.
- Coadyuvantes del desarrollo: Ganadería y minería.

Derivado de lo anterior, se observa que el desarrollo del **PROYECTO** no interfiere con los criterios y regulaciones del **POEGT**.

2. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

De acuerdo con este programa; el área donde se pretende construir el **PROYECTO**, se encuentra dentro del Unidad de Gestión Ambiental Territorial (**UGAT**) **133**, la cual se encuentra bajo la política urbano territorial de mejoramiento, mientras que los lineamientos para este mismo se describen de la siguiente manera:

La construcción del **PROYECTO** está de acuerdo con los lineamientos, directrices y objetivos estatales para este espacio territorial. La superficie total de la **UGAT 133** es de **36,521.88 hectáreas**. El **PROYECTO** tiene una longitud total de **2,407 m** y una ocupación en superficie de **1,062 m²** lo cual representa sólo el 0.0000291 % de la superficie dentro de esta **UGAT**, por lo que no se contraviene a la disposición estatal, además de que según la disposición de uso de suelo para infraestructura según su criterio de regulación se vincula de la siguiente manera con el **PROYECTO**.

PEDUOET	CRITERIO DE REGULACIÓN AMBIENTAL	VINCULACIÓN
Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato.	Uso del Suelo: Infraestructura Clave IF01.-Se permitirá la instalación de infraestructura de disposición lineal evitando los impactos significativos sobre el uso de suelo agrícola	El ducto a instalar se ubicará de forma paralela al camino que conecta con la localidad de La Luz de San Miguelito al igual que el camino que conecta a las localidades de Santa Fe y Tanque Blanco, sin ocupar o intervenir en ningún sentido suelos agrícolas.
	Uso del Suelo: Infraestructura Clave IF05.-El emplazamiento de infraestructura de ser posible, se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícolas.	El ducto a instalar se ubicará en terreno franco del derecho de vía del Camino a la Localidad de La Luz de San Miguelito, sin ocupar o intervenir en ningún sentido suelos agrícolas, así como el camino de acceso a las localidades de Santa Fe y Tanque Blanco.

Al respecto y derivado del análisis realizado por esta **DGGTA**, se determina que en tanto el **REGULADO** realice la ejecución de las medidas de mitigación y/o compensación propuestas en la **MIA-P** del **PROYECTO**, así como las observaciones realizadas por esta **DGGTA**, el desarrollo del **PROYECTO** no contravendrá con ninguno de los lineamientos y estrategia establecidos en los dos programas de ordenamiento aplicables a la zona del **PROYECTO**.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

3. El **REGULADO** manifestó que el **PROYECTO** no incide en ninguna Área Natural Protegida ni federal, ni estatal.
4. De acuerdo con lo manifestado por el **REGULADO** indicó que el **PROYECTO** y al análisis realizado por esta **DGGTA**, para el desarrollo del **PROYECTO** son aplicables las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

NORMA OFICIAL MEXICANA	ESTABLECE	VINCULACIÓN
NOM-060-SEMARNAT-1994	Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.	Respecto al PROYECTO deberán tomarse las medidas necesarias para que sea incorporado a su sitio de origen la mayor cantidad de suelo posible, producto de la excavación para la colocación del ducto.
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Tanto en la etapa constructiva como en la etapa operativa del PROYECTO contemplado, se observan los criterios establecidos en estas NOM's respecto de las emisiones contaminantes provenientes de los vehículos que se usarán para el movimiento y transporte de materiales.
NOM-044-SEMARNAT-2006	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.	Respecto al PROYECTO deberán tomarse las medidas necesarias para evitar la mayor emisión de partículas contaminantes a la atmosfera, por la actividad de utilización de maquinaria pesada en la etapa de construcción y de la circulación de vehículos diarios.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	El PROYECTO tendrá vibraciones en la etapa de construcción y emisiones de ruido, mismas que no rebasarán los límites máximo permisibles y operación por la



30

Handwritten mark



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

NORMA OFICIAL MEXICANA	ESTABLECE	VINCULACIÓN
		circulación constante de vehículos que requerirán del servicio. Por lo que se deberán de tener en buen estado la maquinaria y los vehículos contarán con el mantenimiento adecuado
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Durante la construcción del PROYECTO se realizarán actividades que por su naturaleza generan ruido, sin embargo se dotará al personal operativo con el equipo de protección necesario.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Establece las especificaciones de 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.	No existen especies de flora y fauna bajo las especificaciones de esta NOM
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente	Los residuos generados serán canalizados a través de un prestador de servicios para su tratamiento y disposición final, mismo que deberá estar registrado ante la autoridad competente
NOM-117-SEMARNAT-2006	Establece las especificaciones de protección ambiental para la instalación y mantenimiento mayor de los sistemas para el transporte y distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, que se realicen en derechos de vía terrestres existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.	El REGULADO manifestó que en conjunto con la NOM-007-SECRE-2011 , Transporte de gas natural, se estará observando su total cumplimiento

De lo anterior, el **REGULADO** refirió que las Normas Oficiales Mexicanas que se vinculan al **PROYECTO** son de cumplimiento obligatorio en la operación y mantenimiento, las cuales son verificadas por las autoridades correspondientes. En este sentido, esta **DGGTA** determina que las normas anteriormente señaladas son aplicables durante la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del **PROYECTO** por lo que el **REGULADO** deberá dar cumplimiento a todos y cada uno de los criterios establecidos en

30



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

dicha normatividad con la finalidad de minimizar los posibles impactos ambientales que pudieran generarse durante dichas etapas.

Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del PROYECTO

- X. Que la fracción IV del artículo 12 del REIA en análisis, dispone la obligación del **REGULADO** de incluir en la **MIA-P** una descripción del Sistema Ambiental (**SA**), así como señalar la problemática ambiental detectada en el área de influencia del **PROYECTO**; al respecto el **REGULADO** delimitó al **SA** considerando los siguientes criterios:

El **REGULADO** manifestó que la delimitación del Sistema Ambiental (**SA**) se realizó tomando en cuenta el posible alcance que pueden tener las diversas fases del **PROYECTO**, desde la preparación del sitio, construcción del gasoducto y su operación. Debido a ello se considera una delimitación que comprende a partir de la carretera estatal 001 San Miguel de Allende Dr. Mora, los caminos de acceso a las localidades de La Luz de San Miguelito Tanque Blanco y Santa Fe, así como el lindero de terrenos abiertos a la agricultura con las instalaciones de la empresa receptora, así como las localidades de El Frijol, Tanque Blanco y San José, donde en esta última es donde se ubica la empresa receptora del sistema. Fuera de esta delimitación se considera que la naturaleza e intensidad del impacto ambiental del **PROYECTO** resulta irrelevante.

FACTORES ÁBIÓTICOS:

HIDROLOGÍA.- El **PROYECTO** se ubica dentro de la Región Hidrológica RH12, Lerma – Santiago y dentro de la cuenca del Río Laja y la subcuenca Río Laja – Peñuelitas; específicamente en la porción Sur de dicha subcuenca y su punto de cierre, que corresponde a su cota más baja (elevación 2000 msnm), se ubica en la zona Norponiente de la misma, en donde se encuentra una alcantarilla cercana al poblado de Los Rodríguez.

El **REGULADO** señaló que a unos **27 km** al suroeste del área donde se pretende construir el **PROYECTO** se encuentra el cuerpo de agua más importante del municipio el cual es la presa Ignacio Allende construida sobre la corriente del Río Laja, destinada a riego y control de avenidas; cuenta con una capacidad para almacenar 251 millones de metros cúbicos y beneficia a una superficie de 11,400 Ha. En este mismo sentido, el **REGULADO** describió que en la zona donde se pretende ubicar el **PROYECTO**, no existen cuerpos de agua



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

superficial, se presenta una condición de planicie que es muy propicia para las actividades agrícolas, por ello los posibles cauces naturales han desaparecido y el flujo pluvial se traslada de forma laminar por las parcelas y a través de zanjas de riego principalmente.

FACTORES BIÓTICOS

FLORA.- Que de acuerdo con lo manifestado por el **REGULADO**, el **SA** del presente **PROYECTO**, queda enmarcado en un extenso valle que se compone por múltiples parcelas que producen las más diversas especies agrícolas; actividades que fueron sistemáticamente sustituyendo los ecosistemas primitivos, en esta zona, constituidos por asociaciones de mezquital, matorral xerófilo y pastizal natural, de lo cual algunas áreas no parceladas y de algunos terrenos aún conservan como reductos en regular estado de conservación. Además, en combinación con ellos, se identifican árboles de diversas especies inducidas, principalmente pirul, alineados a los márgenes de los caminos, asociados con arbustos y matorrales de especies silvestres propias de la región.

El **REGULADO** describió la vegetación de la zona de influencia del **PROYECTO**, de acuerdo a la siguiente tabla

VEGETACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. *ESPECIES INDUCIDAS.		
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTRIBUCIÓN
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	Abundante
Huisache	<i>Acacia farnesiana</i>	Abundante
Cazaguante	<i>Ipomea spp</i>	Escaso
*Pirul	<i>Schinus molle</i>	Abundante
Nopal	<i>Opuntia spp</i>	Abundante
Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans,</i>	Escaso
Asomiate amarillo	<i>Senecio salignus</i>	Regular
Cardenche	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Escaso
Uñigato	<i>Dondonea viscosa</i>	Regular
Jara blanca	<i>Baccharis salicifolia</i>	Regular
Jara amarilla	<i>Senecio salignus</i>	Escaso
Pirimo amarillo	<i>Verbesina pietatis</i>	Escaso
Limpiatuna	<i>Zaluzania</i>	Escaso
Vara blanca	<i>Pirimo tomentosa</i>	Regular
Pastizal natural	Diverso	Predominante
Pastizal Inducido	Diverso	Predominante
Pasto grama	<i>Cinodon dactylon</i>	Regular



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

VEGETACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. *ESPECIES INDUCIDAS.		
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTRIBUCIÓN
Gramíneas	<i>Diversas anuales</i>	Abundante
Lamotillo	<i>Simsia amplexicaulis</i>	Regular
Asteracea	<i>Tagetes sp.</i>	Escasa
Pasto carretero	<i>Rynchelytrum repens</i>	Escaso

El **PROYECTO**, no afectará elementos bióticos silvestres, debido a que se instalará paralelo a caminos que conectan a las localidades de La Luz de San Miguelito, Tanque Blanco y Santa Fe, los cuales son los trayectos donde se cuenta con la presencia de flora silvestre, la cual no interfiere, ni será retirada durante ninguna de las etapas del **PROYECTO**.

FAUNA.- En la región donde se pretende instalar **PROYECTO**; como resultado del proceso sistemático de habilitación de tierras para la producción agrícola, la apertura de caminos, introducción de infraestructura y servicios, etc., propició el paisaje dominado por amplias superficies agrícolas en constante producción, pero carentes de estratos silvestres. Estas condiciones no son propicias actualmente para la sustentación de ecosistemas estables, lo que resulta en la ausencia de especies faunísticas mayores, registrándose, no obstante la presencia de pequeños mamíferos, reptiles y aves.

El **REGULADO** señaló que las especies registradas en el área de influencia del **PROYECTO** son de amplia distribución; sin embargo, de acuerdo a la revisión realizada por esta **DGGTA** de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, se encontró que del listado de especies presentado por el **REGULADO**, se detectaron dos especies en la categoría de Protección (Pr): Aguillilla cola roja (*Buteo jamaicensis*) y Liebre cola negra (*Lepus californicus*).

El listado de especies que se encontraron dentro de la zona de influencia del **PROYECTO** se describe a continuación:

ESPECIES DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.			Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
AVES			
Nombre Común	Nombre Científico	DISTRIBUCIÓN	
Gorrión cola blanca	<i>Pooecetes gramineus</i>	Abundante	N.C.*
Gorrión casero	<i>Passer domesticus</i>	Abundante	N.C.*
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	Abundante	N.C.*
Toquí pardo	<i>Pipilo fuscus</i>	Regular	N.C.*
Paloma Huijota	<i>Zenaida macroura</i>	Regular	N.C.*



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

ESPECIES DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.			Estatus NOM-059- SEMARNAT-2010
AVES			
Nombre Común	Nombre Científico	DISTRIBUCIÓN	
Paloma alablanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Escasa	N.C.*
Centzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	Escasa	N.C.*
Cuervo común	<i>Corvus corax</i>	Escasa	N.C.*
Tirano gritón	<i>Tyrannus vociferans</i>	Escasa	N.C.*
Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Escasa	N.C.*
Cuitlacoche pico curvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Escasa	N.C.*
Correcaminos tropical	<i>Geococcyx velox</i>	Escasa	N.C.*
Mosquero cardenal	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Escasa	N.C.*
Alcaudón verdugo	<i>Lanius ludovicianus</i>	Escasa	N.C.*
Perlita azul - gris	<i>Polioptila caerulea</i>	Escasa	N.C.*
Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	Escasa	N.C.*
Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Escasa	Pr
REPTILES Y ANFIBIOS			
Huico	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Escasa	N.C
MAMÍFEROS			
Cacomixtle norteño	<i>Bassariscus astatus</i>	Escaso	N.C
Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	Escaso	Pr
Rata magueyera	<i>Neotoma leucodon</i>	Regular	N.C
Ardillón de baja california	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Escaso	N.C
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Escaso	N.C
Ardilla vientre rojo	<i>Sciurus aureogaster</i>	Regular	N.C
Zorrillo manchado occidental	<i>Spilogale gracilis</i>	Escaso	N.C
Conejo	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Escaso	N.C

*N. C. No catalogado en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Identificación, descripción y evaluación; así como las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

- XI. Que el artículo 12 fracciones V y VI del REIA, disponen la obligación del **REGULADO** de incluir en la **MIA-P** la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, así como las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales, ya que uno de los aspectos fundamentales del procedimiento de evaluación de impacto ambiental, es la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que el **PROYECTO** potencialmente puede ocasionar, considerando que el procedimiento se enfoca



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

prioritariamente a los impactos que por sus características y efectos son relevantes o significativos y consecuentemente pueden afectar la integridad funcional¹ y las capacidades de carga de los ecosistemas, así como las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados. En este sentido, esta **DGGTA**, derivado del análisis del diagnóstico de la zona en la cual se encuentra ubicado el **PROYECTO**, así como de las condiciones ambientales del mismo, considera que estas han sido modificadas, ya que carecen de vegetación natural debido a las actividades antropogénicas como la agricultura y construcción de caminos; por lo que no existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del **PROYECTO**; en este sentido, se destaca que no existen componentes ambientales relevantes, que en términos de biodiversidad pudieran verse alterados en la realización del **PROYECTO**; sin embargo, el **REGULADO** derivado del análisis de identificación de impactos mediante las matrices de interacción (causa y efecto) aplicadas a las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono, identifica los siguientes impactos y propone las siguientes medidas de mitigación:

Las medidas de mitigación específicas para cada componente ambiental considerado se incorporan a continuación:

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN		
FACTOR	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones derivadas de actividades como movimientos de material, excavaciones y nivelación de los suelos sobre la traza de la zanja. Actividades que involucren el uso de motores de combustión interna, producirán emisiones contaminantes a la atmósfera. 	<ul style="list-style-type: none"> Operación y uso de la maquinaria y equipos en condiciones óptimas de mantenimiento y bajo las características de funcionalidad que permitan la mayor eficiencia en el consumo de combustibles, reduciendo así las emisiones contaminantes. Aplicación de riegos en las zonas que involucren movimientos de tierra importantes, con la finalidad de evitar el desprendimiento de partículas.
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> El manejo de materiales y equipos, las maniobras para la instalación de accesorios, la habilitación de materiales para construcción así como el acarreo de los mismos, producirá la emisión de ruido 	<ul style="list-style-type: none"> La operación diurna del equipo será la medida correctiva empleada con la finalidad de reducir las molestias que esta obra pueda ocasionar a los mismos operadores de la maquinaria y equipo

¹ La Integridad funcional de acuerdo a lo establecido por la CONABIO ([www://conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)), se define como el grado de complejidad de las relaciones tróficas y sucesionales presentes en un sistema. Es decir, un sistema presenta mayor integridad cuanto más niveles de la cadena trófica existen, considerando para ello especies nativas y silvestres y de sus procesos naturales de sucesión ecológica, que determinan finalmente sus actividades funcionales (servicios ambientales).



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITO Y CONSTRUCCIÓN		
FACTOR	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Suelo	<p>El despalme del suelo en la etapa de preparación de este proyecto inducirá cambios en la morfología del terreno.</p> <p>La pérdida de la vegetación y la modificación de la estructura del suelo, los procesos de erosión potencialmente se intensifican en los sitios donde se llevan a cabo.</p> <p>El movimiento de tierra modificará las características morfológicas del terreno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Almacenar adecuadamente el suelo que es removido durante el despalme y excavación para utilizarlo después en el relleno, nivelación y estabilización de la franja de afectación. El material sobrante de excavaciones será almacenado y aprovechado en labores de restauración, principalmente para reforestar. Por ningún motivo será depositado en los cauces o corrientes superficiales. No se tendrá almacenamiento de combustibles en el lugar el PROYECTO, para evitar contaminación y que se reduzcan los riesgos de incendio. Las operaciones de mantenimiento se realizarán en el área destinada específicamente para ello, realizando siempre los cambios de lubricantes sobre suelos protegidos con lonas impermeables. Los combustibles y lubricantes se manejarán sobre superficies protegidas con lonas impermeables. Cumplir con la normatividad vigente sobre la disposición temporal y final de los residuos considerados peligrosos.
Hidrología superficial y/o subterránea	<p>Las excavaciones y el movimiento del suelo modificarán su estratigrafía y al realizar la introducción de la tubería bajo tierra, afectará la dinámica de infiltración.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los sitios de tiro no se establecerán en cuerpos o corrientes superficiales (bordos, cañadas, barrancas, arroyos, etc.). Evitar modificar los cauces, crear barreras que alteren los patrones de escurrimiento o provoquen sedimentación de materiales. Se instalarán sanitarios móviles para el servicio del personal empleado en los trabajos. Su mantenimiento y el manejo apropiado de los residuos estarán cargo de la compañía que preste el servicio de renta..
Flora	<p>Los impactos sobre la flora silvestre serán ocasionados por el despalme de la superficie de la caseta que albergará la City Gate,</p>	<ul style="list-style-type: none"> A lo largo de la franja que seguirá el PROYECTO hay presencia de vegetación de especies nativas e inducidas, las cuales se respetarán y en caso de ser necesario se procurará solo podar algunas ramas de tal forma que se facilite el trabajo de la
Fauna	<p>La remoción de la cubierta vegetal y la extracción de suelo tendrán como</p>	

Handwritten initials and signature



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN		
FACTOR	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	consecuencia una afectación directa sobre la fauna silvestre su biodiversidad o abundancia.	<p>maquinaria y personal, realizándose la disposición de los residuos generados por el despalme y la poda de tal forma que dichos residuos se aprovechen como mejoradores de suelos agrícolas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como medida de compensación, una vez terminados los trabajos de construcción e instalación de los elementos que conformarán el sistema de transporte de gas natural, se implementará un programa de reforestación en los tramos del proyecto donde sea posible, usando especies apropiadas a las condiciones de la zona del PROYECTO.

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
FACTOR	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Aire	<ul style="list-style-type: none"> • La calidad del aire en la zona de influencia del PROYECTO podrá ser afectada por el ingreso al ambiente de pequeñas cantidades de gas natural en condiciones no peligrosas, generadas como purgas del sistema durante las operaciones de mantenimiento del ducto, o bien por fugas como derrames en fase líquida y su posterior evaporación, lo cual se considera muy poco probable de ocurrir 	<ul style="list-style-type: none"> • Operación y uso de la maquinaria y equipos en condiciones óptimas de mantenimiento y bajo las características de funcionalidad que permitan la mayor eficiencia en el consumo de combustibles, reduciendo así las emisiones contaminantes. • Manejo adecuado de los residuos generados.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Los posibles derrames o fugas accidentales de combustibles y lubricantes podrán provocar contaminación del suelo; de igual manera, aunque en menor proporción, el funcionamiento de todo el equipo podría ocasionar pequeños vertidos de grasas y aceite al suelo, provocando afectaciones de bajo alcance. • La generación de residuos sólidos requiere de un manejo adecuado y una disposición ordenada y eficiente, ya que de lo contrario puede afectar las condiciones de calidad del sitio, producción de fauna nociva y contaminación del aire por malos olores y potencial daño a la salud de las personas 	
Flora	<ul style="list-style-type: none"> • La ocurrencia de un accidente, como por ejemplo un derrame de combustible condensado, podrá repercutir sobre los estratos vegetales. • El mayor daño potencial lo constituye el alcance directo de un incendio en algún nodo del gasoducto, o bien el efecto 	



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
FACTOR	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	de una explosión sobre los componentes de la zona de alto riesgo. La cercanía a la fuente producirá la quema del estrato arbóreo, arbustivo o herbáceo dentro de radio de afectación y por lo tanto afectará también la microfauna presente en el lugar	compensación un programa de reforestación en las zonas que lo permita la naturaleza de este proyecto
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> Los movimientos de personal, la entrada y salida de los vehículos para carga y descarga de materiales y los movimientos durante las jornadas laborales, provocan perturbaciones en el ambiente ocasionando que la fauna silvestre se desplace a otros sitios 	

Por lo antes expuesto, y con fundamento en el artículo 30, primer párrafo de la **LGEEPA**, el **REGULADO** indicó en la **MIA-P**, la descripción de los posibles aspectos del ecosistema que pudieran ser afectados por las obras y/o actividades contempladas en el **PROYECTO**, considerando el conjunto de los elementos que conforma el ecosistema involucrado, señalando las medidas preventivas, de mitigación, y las demás necesarias para evitar y/o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, las cuales esta **DGGTA** considera que son ambientalmente viables de llevarse a cabo, toda vez que previenen, controlan, minimizan y/o compensan el nivel de los impactos ambientales que fueron identificados y evaluados y que se pudieran ocasionar por el desarrollo del **PROYECTO**; asimismo, se cumple con lo establecido en el artículo 44 del **REIA**, ya que se evaluaron todos y cada uno de los elementos que constituyen el ecosistema, así como la utilización de los recursos naturales previendo la integridad funcional y las capacidades de carga del ecosistema de los que forman parte dichos recursos.

Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas

XII. Que la fracción VII del artículo 12 del **REIA**, establece que la **MIA-P** debe contener los pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas para el **PROYECTO**; en este sentido y dado que el **PROYECTO** se ubicará en derechos de vía de caminos existentes, donde la flora no interfiere, ni será retirada durante ninguna de las etapas del **PROYECTO**., se considera que existirán afectaciones temporales por las actividades de preparación del sitio; no obstante, no existirá una afectación significativa que modifique la estructura del **SA** y que pudiese poner en riesgo las funciones ecológicas actuales, siempre y cuando la el



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

REGULADO cumpla con las medidas de mitigación propuestas en la **MIA-P** presentada.

Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

- XIII. Que de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 12 fracción VIII del **REIA**, el **REGULADO**, debe hacer un razonamiento en el cual demuestre la identificación de los instrumentos metodológicos y de los elementos técnicos que sustentan los resultados de la **MIA-P**, la información con la que dio cumplimiento a las fracciones II a VII del citado precepto, por lo que esta **DGGTA** determina que en la información presentada por el **REGULADO** en la **MIA-P**, fueron considerados los instrumentos metodológicos, a fin de poder llevar a cabo una descripción del **SA** en el cual se encuentra el **PROYECTO**; de igual forma fueron empleados durante la valoración de los impactos ambientales que pudieran ser generados por la etapa de construcción; asimismo, fueron presentados los planos de conjunto, mismos que corresponden a los elementos técnicos que sustentan la información que conforma la **MIA-P**.
- XIV. Que conforme a lo establecido en el Acuerdo² y respecto a lo manifestado en la **IA** del **PROYECTO**; en la cual el **REGULADO** describió que la cantidad de gas natural entrampado es de **355.63 kg**; por lo que no se realizarán actividades altamente riesgosas por el manejo y almacenamiento de gas natural, en cantidades mayores a la cantidad de reporte de **500 kg** señalada en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 04 de mayo de 1992, que determina las actividades que deben considerarse como altamente riesgosas; sin embargo, el **REGULADO** evaluó la posibilidad de riesgo; para lo cual presentó la simulación de 08 escenarios de riesgo, los posibles radios de afectación, los procedimientos, medidas de seguridad y recomendaciones técnico-operativas del **PROYECTO**.
- XV. Que esta **DGGTA**, en estricto cumplimiento con lo establecido en la **LGEEPA**, particularmente en el tercer párrafo del artículo 35 tercer párrafo y en el artículo 44 de su **REIA**, valoró los posibles efectos sobre los ecosistemas que la operación del **PROYECTO** pudieran ocasionar por su realización. Asimismo, evaluó la eficacia en la identificación y

² Acuerdo por medio del cual las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología expiden el segundo listado de actividades altamente riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

evaluación de los impactos ambientales y su efecto sobre los distintos componentes ambientales, así como la congruencia y factibilidad técnica con respecto a las medidas de mitigación y compensación propuestas por el **REGULADO**, considerando para todo ello el **SA**. Por lo anterior y de acuerdo con la evaluación y análisis en materia de impacto y riesgo ambiental, esta **DGGTA** identificó que no se presentarán impactos ambientales significativos por la construcción del **PROYECTO**; sin embargo, existe la probabilidad de presentarse un evento no deseado en materia de riesgo ambiental; así, el **REGULADO** señaló que la probabilidad de que dichos eventos se presenten es baja; no obstante, se aplicarán una serie de medidas encaminadas a minimizar la probabilidad de ocurrencia de los eventos antes señalados.

Por lo antes expuesto, el **REGULADO** dio cumplimiento al artículo 30, primer párrafo de la **LGEEPA** ya que presentó la descripción de los posibles efectos en el ecosistema que pudiera ser afectado por las actividades de construcción del **PROYECTO**, considerando el conjunto de los elementos que conforman el ecosistema involucrado, señalando las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y/o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente; asimismo, se cumple con lo establecido en el artículo 44, fracciones I y II del **REIA**, dado a que se evaluaron todos y cada uno de los elementos que constituyen el ecosistema, así como la utilización de los recursos naturales previendo la integridad funcional y las capacidades de carga del ecosistema de los que forman parte dichos recursos.

Por lo anterior, el **PROYECTO** cumple con lo establecido en el artículo 44 del **REIA**, ya que:

1. La propuesta de **SA** presentada permitió la evaluación del efecto de las obras y/o actividades en el ecosistema y área de influencia del **PROYECTO**, durante el tiempo previsto para la construcción y operación y no solamente en el predio.
2. El desarrollo del **PROYECTO**, no ocasionará efectos potenciales sobre los recursos naturales presentes en la zona donde se desarrollará el mismo, por lo que no se pondrá en riesgo la integridad funcional y las capacidades de carga del ecosistema del que forman parte los recursos existentes en el área donde se realizará el **PROYECTO**.
3. El **REGULADO** sometió a consideración de esta **DGGTA** una serie de medidas preventivas, de mitigación y compensación, con la finalidad de evitar o reducir al mínimo

30

P



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

los efectos negativos de los impactos ambientales no relevantes que se presentarán sobre el ambiente, las cuales esta **DGGTA** consideró viables de ser aplicadas.

En apego a lo expuesto y de conformidad con lo dispuesto en los artículos 28 fracción II y 35 fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 1º, 3 fracción XI, inciso c), 4, 5 fracción XVIII, 7 fracción I de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, 2 segundo párrafo, 3 fracción I, Bis; 5 inciso D) fracción VII, 22 y 45 fracción II del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental; 2 del Reglamento de las Actividades a que se Refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos; 4 fracción XVIII, 18 fracción III y 28 fracción II del Reglamento Interior de la Agencia Nacional Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Guanajuato** y las Normas Oficiales Mexicanas: **NOM-060-SEMARNAT-1994, NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-081-SEMARNAT-1994, NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-117-SEMARNAT-2006;** esta **DGGTA** en el ejercicio de sus atribuciones, determina que el **PROYECTO**, objeto de la evaluación que se dictamina con este instrumento es ambientalmente viable, y por lo tanto ha resuelto **AUTORIZARLO DE MANERA CONDICIONADA** debiéndose sujetar a los siguientes.

TÉRMINOS:

PRIMERO.- La presente resolución en materia de Impacto y Riesgo Ambiental se emite en referencia a los aspectos ambientales correspondientes a la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto denominado "**LÍNEA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL PLANTFORT, S.A. DE C.V. SAN MIGUEL DE ALLENDE, GTO.**" "**PLANTFORT S.A. DE C.V.**" con pretendida ubicación en el municipio de San Miguel de Allende, estado de Guanajuato.

Las particularidades y características del **PROYECTO** se desglosan en el **Considerando VIII**. Las características y condiciones de operación deberán ser tal y como fueron citadas en el **Capítulo II** de la **MIA-P** y el **ERA**.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

SEGUNDO.- La presente autorización, tendrá una vigencia de **12 meses** para llevar a cabo las actividades de preparación del sitio y construcción, y **30 años** para la operación y mantenimiento del **PROYECTO**. Dicho plazo comenzará a computarse a partir del día siguiente hábil a aquel en que haya surtido efecto la notificación del presente resolutivo. Misma vigencia que podrá ser modificada a solicitud del **REGULADO**, previa acreditación de haber cumplido satisfactoriamente con todos los Términos y Condicionantes del presente resolutivo, así como de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación establecidas por el **REGULADO** en la documentación presentada.

Para lo anterior, deberá solicitar por escrito a esta **DGGTA** la aprobación de su solicitud, conforme a lo establecido en el trámite COFEMER con número de homoclave **SEMARNAT-04-008** de forma previa a la fecha de su vencimiento. Asimismo, dicha solicitud deberá acompañarse de un informe suscrito por el representante legal del **REGULADO**, debidamente acreditado, con la leyenda de que se presenta bajo protesta de decir verdad, sustentándolo en el conocimiento previo del **REGULADO** de las fracciones II, IV y V del artículo 420 Quater del Código Penal Federal.

El informe referido podrá ser sustituido por el documento oficial emitido por la **Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial** de esta **DGGTA**, a través del cual se haga constar la forma como el **REGULADO** ha dado cumplimiento a los Términos y Condicionantes establecidos en la presente autorización; en caso contrario, no procederá dicha gestión.

TERCERO.- De conformidad con el artículo 35 último párrafo de la **LGEEPA** y 49 del **REIA**, la presente autorización se refiere única y exclusivamente a los aspectos ambientales de las obras y actividades descritas en el **TÉRMINO PRIMERO** para el **PROYECTO**, sin perjuicio de lo que determinen las autoridades locales en el ámbito de su competencia y dentro de su jurisdicción, quienes determinarán las diversas autorizaciones, permisos, licencias, entre otros, que se refieren para la realización de las obras y actividades del **PROYECTO** en referencia.

CUARTO.- La presente resolución se emite únicamente en materia ambiental por la preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento descrita en el **TÉRMINO PRIMERO** del presente oficio y que corresponden a la evaluación de los impactos ambientales derivados de la construcción de una obra relacionada con el sector hidrocarburos y para la distribución de Gas Natural, tal y como lo disponen los artículos 28 fracción II, de la **LGEEPA** y 5, inciso D) del **REIA**.

21 P
30
Página 23 de 30

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

QUINTO.- La presente resolución no autoriza la construcción, operación y/o ampliación de ningún tipo de actividades que no estén consideradas en el **TÉRMINO PRIMERO** del presente oficio; sin embargo, en el momento que el **REGULADO** decida llevar a cabo cualquier actividad diferente a la autorizada, directa o indirectamente vinculada al **PROYECTO**, deberá hacerlo del conocimiento de esta **DGGTA**, atendiendo lo dispuesto en el **TÉRMINO SÉPTIMO** del presente oficio.

SEXTO.- El **REGULADO** queda sujeto a cumplir con la obligación contenida en el artículo 50 del **REIA**, en caso de que se desista de realizar las obras y actividades, motivo de la presente autorización, para que esta **DGGTA** proceda, conforme a lo establecido en su fracción II y en su caso, determine las medidas que deban adoptarse a efecto de que no se produzcan alteraciones nocivas al ambiente.

SÉPTIMO.- El **REGULADO**, en el supuesto de que decida realizar modificaciones al **PROYECTO**, deberá solicitar la autorización respectiva a esta **DGGTA**, en los términos previstos en el artículo 28 del **REIA**, con la información suficiente y detallada que permita a esta autoridad, analizar si el o los cambios decididos no causarán desequilibrios ecológicos, ni rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente que le sean aplicables, así como lo establecido en los Términos y Condicionantes del presente oficio. Para lo anterior, previo al inicio de las obras y/o actividades que se pretenden modificar, el **REGULADO** deberá notificar dicha situación a esta **DGGTA**, en base al trámite COFEMER con número de homoclave **SEMARNAT-04-008**. Queda prohibido desarrollar actividades distintas a las señaladas en la presente autorización.

OCTAVO.- De conformidad con lo dispuesto por el artículo. 35 párrafo cuarto, fracción II, de la **LGEEPA** que establece que una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la **AGENCIA** emitirá la resolución correspondiente en la que podrá autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate y considerando lo establecido por el artículo 47 primer párrafo del **REIA** que establece que la ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, esta **DGGTA** establece que las actividades autorizadas del **PROYECTO**, estarán sujetas a la descripción contenida en la **MIA-P** y el **ERA**, y en los planos incluidos en la documentación de referencia, a las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y a las demás disposiciones legales y reglamentarias, así como a lo dispuesto en la presente autorización conforme a las siguientes.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

CONDICIONANTES:

El **REGULADO** deberá:

1. Con fundamento en lo establecido en los artículos 15 fracciones I a la V y 28, párrafo primero de la **LGEPA**, así como en lo que señala el artículo 44 del **REIA** en su fracción III, una vez concluida la evaluación de la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el **REGULADO** para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, esta **DGGTA** establece que el **REGULADO** deberá cumplir con todas y cada una de las medidas de mitigación y compensación que propuso en la **MIA-P**, las cuales esta **DGGTA** considera que son viables de ser instrumentadas y congruentes con la finalidad de proteger al ambiente y del **SA** del **PROYECTO** evaluado; asimismo, deberá acatar lo establecido en la **LGEPA**, y del **REIA**, las normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos legales aplicables al desarrollo del **PROYECTO** sin perjuicio de lo establecido por otras instancias (federales, estatales y locales) competentes al caso, así como para aquellas medidas que esta **DGGTA** está requiriendo sean complementadas en las presentes condicionantes. El **REGULADO** deberá presentar informes de cumplimiento de las medidas propuestas en la **MIA-P** y el **ERA**, el informe deberá ser presentado ante la **Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial**, de esta **DGGTA** de manera anual durante **cinco años**. El primer informe será presentado a los doce meses después de recibido el presente resolutivo.

El **REGULADO** será responsable de que la calidad de la información presentada en los reportes e informes derivados de la ejecución del informe antes citado, permitan a la autoridad evaluar y en su caso verificar el cumplimiento de los criterios de valoración de los impactos ambientales y de los términos y condicionantes establecidas en el presente oficio resolutivo.

2. No realizar bajo ninguna circunstancia:
 - a) Actividades de compra, venta, captura, colecta, comercialización, tráfico o caza de los individuos de especies de flora y fauna silvestres terrestres presentes en la zona del **PROYECTO** o sus inmediaciones, durante las etapas que comprende el **PROYECTO**. Será responsabilidad del **REGULADO** el adoptar las medidas que garanticen el cumplimiento



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

de esta disposición; además, será responsable de las acciones que en contrario a lo dispuesto realicen sus trabajadores o empresas contratistas.

- b) La quema de material vegetal (hierbas) o de cualquier otro tipo de residuos durante las etapas que comprende el **PROYECTO**.
- c) Invasión de áreas excedentes que no estén contempladas en la presente resolución.
- d) Interrumpir o desviar cualquier cauce o flujo de escurrimientos (temporales o permanentes), drenes, arroyos, canales, o cualquier otro tipo de cuerpos de agua que no se encuentren descritos en el presente oficio.
- e) Depositar en zonas de escorrentías superficiales y/o sitios que sustenten vegetación forestal, materiales producto de las obras y/o actividades de las distintas etapas, así como, verter o descargar cualquier tipo de material, sustancia o residuo contaminante y/o tóxico que puede alterar las condiciones de escorrentías.
- f) Las acciones señaladas anteriormente deberán quedar plasmadas dentro del **PVA**.
- g) Para el término de la vida útil del **PROYECTO** (abandono) el **REGULADO** procederá a su desmantelamiento y/o demolición restaurando el sitio en la medida de lo posible a sus condiciones originales.

Para tal efecto el **REGULADO** deberá presentar ante esta **DGGTA**, un programa para su respectiva validación y una vez avalado, deberá notificar que dará inicio a las actividades correspondientes para que la **Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial** verifique su cumplimiento, debiendo presentar el informe final de abandono y rehabilitación del sitio.

- h) Ejecutar el **Programa de Vigilancia Ambiental**, propuesto en el que se vean reflejadas todas aquellas acciones planteadas por el **REGULADO** para su seguimiento, monitoreo y evaluación, se deberá presentar dicho programa con una periodicidad anual durante los primeros **cinco años** posteriores a esta autorización.

Para tal efecto el **REGULADO** deberá presentar ante esta **DGGTA**, el programa de referencia para su validación respectiva y una vez avalado, deberá notificar que dará inicio

Página 26 de 30



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

a las actividades correspondientes a dicho programa para que la **Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial** verifique su cumplimiento, debiendo presentar el informe final de abandono.

- i) Con el objeto de conservar la biodiversidad presente en el área del **PROYECTO** en relación con los individuos de fauna de especies que estén o no catalogadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, que pudieran encontrarse, y con fundamento en lo que dispone el artículo 79 de la **LGEEPA**, así como el artículo 83, primer párrafo de la misma Ley, al efecto, el **REGULADO** deberá elaborar y presentar a esta **DGGTA**, en un plazo de **diez (10) meses** previos al inicio de actividades, una propuesta para llevar a cabo Acciones de Protección y Conservación de Fauna.

Dicha propuesta deberá contener, por lo menos la siguiente información:

Acciones de Protección y Conservación de Fauna Silvestre.

Para dar cumplimiento a lo anterior, el **REGULADO** deberá asignar en los diferentes frentes de trabajo a personal capacitado, que en campo rescate a los individuos de fauna presentes en el sitio que pudieran estar en riesgo por las acciones del **PROYECTO** y los reubique en áreas previamente seleccionadas bajo criterios técnicos y biológicos. Los resultados de dichas acciones deberán registrarse en una bitácora de campo que incluya la descripción de las actividades realizadas, que deberá contener la siguiente información:

- Identificación de las especies de fauna que fueron reubicadas.
- Ubicación de las áreas destinadas para la reubicación, especificando los criterios técnicos y biológicos aplicados para su selección.
- Descripción de las técnicas empleadas para realizar el manejo de los individuos de las especies de la fauna silvestre rescatados.

NOVENO.- El **REGULADO** deberá presentar informes del cumplimiento de los Términos y Condicionantes del presente resolutivo y de las medidas que propuso en la **MIA-P**. El informe citado deberá ser presentado a la **Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial** con una periodicidad anual y durante cinco (**05**) años condados a partir del día siguiente hábil a aquel en que haya surtido efecto la notificación del presente resolutivo.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

DÉCIMO.- La presente resolución sólo se refiere a la evaluación del impacto ambiental que se prevé sobre el o los ecosistemas^[1] de los que forma parte el sitio del **PROYECTO** y su área de influencia, que fueron descritas en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, presentada, conforme a lo indicado en el artículo 30 de la **LGEEPA**, por lo que, la presente resolución **no constituye un permiso o autorización de inicio de obras**, ya que las mismas son competencia de las instancias municipales, de conformidad con lo dispuesto en la Constituciones Políticas Estatales, así como en la legislación orgánica municipal y de desarrollo urbano u ordenamiento territorial, de las entidades federativas. Asimismo, la presente resolución **no reconoce o valida la legítima propiedad y/o tenencia de la tierra**; por lo que, quedan a salvo las acciones que determine la propia **DGGTA**, las autoridades federales, estatales y municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

En este sentido, es obligación del **REGULADO** contar de manera previa al inicio de cualquier actividad relacionada con el **PROYECTO** con la totalidad de los permisos, autorizaciones, licencias, entre otros, que sean necesarias para su realización, conforme a las disposiciones legales vigentes aplicables en cualquier materia distinta a la que se refiere la presente resolución, en el entendido de que la resolución que expide esta **DGGTA** no deberá ser considerada como causal (vinculante) para que otras autoridades en el ámbito de sus respectivas competencias otorguen sus autorizaciones, permisos o licencias, entre otros, que les correspondan.

La presente resolución no exime al **REGULADO** del cumplimiento de las disposiciones aplicables derivadas la Ley de Hidrocarburos como la presentación de la evaluación de impacto social que establece el artículo 121 de la citada ley.

DECIMOPRIMERO.- El **REGULADO** deberá dar aviso a la **DGGTA** de la fecha de conclusión de las diferentes etapas del **PROYECTO**, conforme con lo establecido en el artículo 49 segundo párrafo, del **REIA**.

Para lo cual comunicará por escrito a esta **DGGTA** del inicio de las obras y/o actividades autorizadas, dentro de los **quince días** siguientes a que hayan dado inicio, así como la fecha de terminación de dichas obras, dentro de los **quince días** posteriores a que esto ocurra.

DECIMOSEGUNDO.- La presente resolución a favor del **REGULADO** es personal. Por lo que, en caso de cambio en la titularidad y de conformidad con el artículo 49 segundo párrafo del **REIA**,

^[1] Ecosistema.- Unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados. (art. 3, fracción III, de la **LGEEPA**).



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

el **REGULADO** deberá presentar a la **DGGTA** el Aviso de Cambio de Titularidad de la Autorización de Impacto Ambiental con base en el trámite COFEMER con número de homoclave **SEMARNAT-04-009**.

DECIMOTERCERO.- El **REGULADO** será el único responsable de garantizar la realización de las acciones de mitigación, restauración y control de todos aquellos impactos ambientales atribuibles a la operación y mantenimiento del **PROYECTO**, que no hayan sido considerados por la misma, en la descripción contenida en la **MIA-P**.

En caso de que las obras y actividades autorizadas pongan en riesgo u ocasionen afectaciones que llegasen a alterar los patrones de comportamiento de los recursos bióticos y/o algún tipo de afectación, daño o deterioro sobre los elementos abióticos presentes en el predio del **PROYECTO**, así como en su área de influencia, la **DGGTA** podrá exigir la suspensión de las obras y actividades autorizadas en el presente oficio, así como la instrumentación de programas de compensación, además de alguna o algunas de las medidas de seguridad prevista en el artículo 170 de la **LGEEPA**.

DECIMOCUARTO.- La **DGGTA**, a través de la **Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial**, vigilará el cumplimiento de los Términos y Condicionantes establecidos en el presente instrumento, así como los ordenamientos aplicables en materia de impacto ambiental. Para ello ejercerá, entre otras, las facultades que le confieren los artículos 55, 59 y 61 del **REIA**.

DECIMOQUINTO.- El **REGULADO** deberá mantener en su domicilio registrado en la **MIA-P** copias respectivas del expediente, de la propia **MIA-P** y los planos del **PROYECTO**, así como de la presente resolución, para efectos de mostrarlas a la autoridad competente que así lo requiera.

DECIMOSEXTO.- Se hace del conocimiento del **REGULADO**, que la presente resolución emitida, con motivo de la aplicación de la **LGEEPA**, su **REIA** y las demás previstas en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia, podrá ser impugnada, mediante el recurso de revisión, conforme a lo establecido en el artículo 176 de la **LGEEPA**; mismo que podrá ser presentado dentro del término de **quince días** hábiles contados a partir de la formal notificación de la presente resolución.

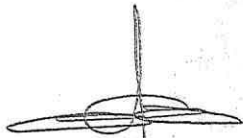
Handwritten signature



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Transporte y Almacenamiento
OFICIO ASEA/UGI/DGGTA/0972/2017

DECIMOSÉPTIMO.- Esta DGGTA notificará el contenido de la presente resolución al **LIC. FÉLIX EDUARDO MORAN CABRERA**, Representante Legal de la empresa **PLANTFORT S.A. DE C.V.**, personalmente de conformidad con el artículo 35 y demás relativos y aplicables de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

ATENTAMENTE



ING. RICARDO CRUZ CRUZ

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 48 del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, en suplencia por ausencia del Director General de Gestión de Transporte y Almacenamiento, previa designación mediante Oficio ASEA/UGI/DGGTA/0929/2017, de fecha 15 de junio de 2017, firma el Ing. Ricardo Cruz Cruz, Director de Autorización de Sistemas de Administración, Protocolos de Emergencia y Garantías.

Por un uso responsable del papel, las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica

C.c.p. **Ing. Carlos de Regules Ruiz-Funes.-** Director Ejecutivo de la ASEA. direccion.ejecutiva@asea.gob.mx.
C. Miguel Márquez Márquez.- Gobernador Constitucional del estado de Guanajuato. Para Conocimiento.
C. Ricardo Villareal García.- Presidente municipal del H. Ayuntamiento de San Miguel de Allende, Guanajuato.- Conocimiento.
Mtro.. Ulises Cardona Torres.- Jefe de la Unidad de Gestión Industrial de la ASEA. ulises.cardona@asea.gob.mx
Ing. José Luis González González.- Jefe de la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la ASEA jose.gonzalez@asea.gob.mx

Expediente: 11GU2017G0021.
Bitácora: 09/DMA0042/02/17.
Folio: 038705/02/17, 047428/06/17


EACH/CDGP/MPSCE

BBVA Bancomer

RECIBO BANCARIO DE PAGO DE CONTRIBUCIONES PRODUCTOS Y APROVECHAMIENTOS FEDERALES

LAZAR : 180 DISTRITO FEDERAL
UBICACION : 5484
CUARTO : RBU7919
C.F.C. : PLA070126248

PAGINA 1 DE 1

RECONOMINACION O RAZON SOCIAL: PLANIFORT S.A. DE C.V.

FECHA Y HORA DE PAGO: 02/02/2017 10:38 hrs.

ID. DE OPERACION: 703312004255

LLAVE DE PAGO: 08759A9620

CUENTA BANCARIA : 0154/44403

TOTAL EFECTIVAMENTE PAGADO: \$62,125

DEPENDENCIA : 08 SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

POR LOS CONCEPTOS SIGUIENTES:

DERECHOS, PRODUCTOS Y APROVECHAMIENTOS

LLAVE DE REFERENCIA DEL DPA: 084000984

ADRESA DE LA DEPENDENCIA : 60616941120211

MORTE 62,125

TOTALIDAD PAGADA 62,125



CADENA ORIGINAL :

[10001=PLA070126248|10017=62125|20001=40012|20002=703312004255|40002=2017
001|40003=10:38|40008=08759A9620|14704=62125|14708=62125|14720=62125|1473
0=084000984|14734=60616941120211|30003=0000010000070000163574|]

SELLO DIGITAL :

[PE1f70vw/zhtlocuWdZegUMgtirurGFv6JKTrddRYjWJskntoEzapY7pH0
Lshdnpoy+Ytk5w1wp/Tty0zuzYxUV59qvxvAdoPCz+ICckGr9aJFh2e0II
xjfyUHLy8&cdX3ms+rattCwdfCZpsyy48AGwD2N59/5ra5jeAsuK1bn=|]

ESTIMADO CLIENTE VERIFIQUE QUE LOS DATOS SEAN CORRECTOS,
SOLO EL DIA DEL PAGO ESTAMOS AUTORIZADOS A CORREGIR.

DATOS CORRECTOS
FELIX MONS CORREA

Stamp: SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
Stamp: AREA DE ATENCION AL REGULADO
Stamp: 02 FEB 2017

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

El proyecto que se evalúa ambientalmente consiste en la instalación de un Sistema de Transporte de Gas Natural para la empresa PLANTFORT S.A. DE C.V., partiendo de su interconexión con el gasoducto de 42" Ø denominado "Los Ramones Fase II Sur" en el kilómetro 206+280 y cuyo destino serán las instalaciones de empresa San Miguel Red Sun Farms S.P.R. de R.L. de C.V., receptora del gas natural.

Este sistema se emplazará a 23 Km de la cabecera municipal de San Miguel de Allende en el estado de Guanajuato y quedará enmarcado entre las localidades de La Luz de San Miguelito, El Frijol, Tanque Blanco, Guadalupe y San José, a las cuales se tiene acceso mediante caminos rurales que conectan con la carretera estatal 001 San Miguel de Allende-Dr. Mora.

La tubería se distribuirá en un tramo de Acero al Carbón (AC) de 58.5 m que va de la interconexión hasta la City Gate, a partir de la cual la tubería será de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) en un primer tramo de 663.55 m de forma paralela al camino que comunica con la localidad de La Luz de San Miguelito, en un segundo tramo de forma paralela al camino que comunica a las localidades de Tanque Blanco y Santa Fe, para posteriormente en una trayectoria de 849.44 m integrarse a terrenos agrícolas y por último un tramo de 32.78 m hasta el punto de entrega con la empresa receptora. El sistema tendrá una longitud total de 2,407 m.

Los componentes principales del sistema son:

- Tubería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de 8" Ø
- Tubería de Acero al Carbón (AC) de 4" Ø.
- City Gate y válvulas de control.
- Sistemas y equipos de protección contra la corrosión.
- Sistema de suministro de electricidad para los equipos.
- Sistema de seguridad y control SCADA y de telecomunicaciones.

El sistema de transporte en proyecto tendrá un diámetro nominal de 8" Ø y será interconectado mediante tubería de acero al carbón de 4" Ø en el ducto de 42" Ø "Los Ramones Fase II Sur", de donde se dirigirá a la City Gate, a partir de la cual la tubería será de polietileno alta densidad PEAD 4710, SDR-11, de 8" Ø y un espesor de pared de 20.90 mm, características apropiadas para el transporte seguro y eficiente del gas natural bajo los requerimientos de proyecto.

La City Gate tendrá como función filtrar, regular, medir y controlar la transferencia del gas natural. El flujo y la presión de este combustible estarán en función del consumo que requiera el establecimiento receptor.

El consumo de gas natural en promedio de demanda actual es el siguiente:

Tabla 1. Consumo promedio de gas natural en el sistema de transporte.

Usuario	Consumo promedio estimado al inicio de operaciones	Consumo máximo estimado	Capacidad de diseño
PLANTFORT S.A. de C.V.	41,403 m ³ /día	129,223 m ³ /día	144,032 m ³ /día
Capacidad utilizada iniciando operaciones 28.7%			
Capacidad utilizada con el consumo máximo 89.7			

La capacidad de diseño de acuerdo a los parámetros y condiciones de operación será de 144,032 m³/día de gas natural; el consumo estándar del usuario receptor es de 41,403 m³/día, mientras que el consumo máximo que ha programado alcanzar es de 129,223 m³/día de gas natural. Dichos consumos representan el 28.7 % y el 89.7 % de la capacidad total del sistema de transporte respectivamente, con lo cual se observa que se ha dejado un margen de seguridad para el diseño del sistema.

La presión promedio recibida desde el gasoducto “Los Ramones Fase II Sur” será de 56 kg/cm² siendo regulada a una presión de 7 kg/cm² a la salida de la City Gate.

La unión de las diversas secciones del ducto de interconexión, así como de los accesorios de operación y control serán unidos mediante soldadura autógena, y para los tramos de PEAD por métodos de electro y/o termo fusión que garantiza su total hermeticidad.

La City Gate contará con dos válvulas de emergencia de corte automático por fuga así como por sobre presión, las cuales operarán para cortar el flujo de gas natural, por medio de un sensor de presión que forma parte integral de la propia válvula, si esta detecta una baja en la presión de salida de la estación, lo cual sería un indicador de que existe una fuga de gran magnitud aguas abajo de la City Gate, mandando el cierre inmediato a la válvula shut-off por este motivo, a fin de prevenir que se pierda el empaque y se descargue el gasoducto por este punto. Así mismo podrá ordenarse el corte del suministro en esta misma válvula al momento de detectar un súbito incremento de presión.

Las válvulas de control tendrán una velocidad de cierre reducida, para evitar que se presente el fenómeno de “golpe de ariete”. El arreglo de dichas válvulas considera un By-Pass para igualar la presión antes y después de la válvula; además servirán como elementos de venteo para la purga de gases que puedan quedar contenidos en el ducto. Así mismo

para mantener una conductividad eléctrica a lo largo del sistema de transporte, se tendrán las conexiones necesarias con la finalidad de no interferir la protección catódica del ducto.

Este Sistema además contará con un sistema de monitoreo y control SCADA y de telecomunicaciones y un sistema de accionamiento automático de válvulas para interrumpir el flujo de gas en caso de emergencia. El sistema SCADA coordinará las operaciones del ramal y podrá verificar las condiciones de operación (presión y temperatura) del equipo instalado en su trayectoria.

Las superficies a ocupar temporalmente por las obras de introducción del ducto y las instalaciones de regulación y control corresponden a una franja con un ancho de 0.40 m y una longitud de 2,407 m.

Las instalaciones permanentes serán la tubería de 8" Ø, bajo tierra a 1.50 m de profundidad a lomo de tubo, y la City Gate, instalada a 58.5 m al Noreste del gasoducto "Los Ramones Fase II Sur", siendo su superficie de 100 m², por lo que el impacto ambiental de su instalación se considera irrelevante.

Una vez terminados los trabajos de introducción del ducto y sus accesorios, las zanjas serán tapadas y señalizadas, los materiales sobrantes y el equipo de trabajo retirados y la superficie podrá recuperar su vocación productiva o sus condiciones originales.

La etapa de operación y mantenimiento de este sistema de transporte consistirá en el suministro de gas natural para la empresa receptora, bajo la administración de PLANTFORT S.A. DE C.V., promovente del proyecto. Este tipo de energético cubrirá las demandas de combustible de la empresa receptora para sus actividades productivas, como una de las mejores alternativas en cuanto a eficiencia energética, seguridad y economía.

El gas natural constituye un energético seguro, eficiente y limpio, siendo la Comisión Reguladora de Energía (CRE) la responsable de supervisar y autorizar las actividades de transporte, operación y mantenimiento del sistema, bajo la norma oficial NOM-007-SECRE-2010.

Este sistema de transporte funcionará automáticamente, por lo cual solo se requerirá la supervisión especializada para recorrer el ducto y verificar la City Gate, revisando las lecturas de los equipos de medición y su adecuado mantenimiento.

Para proyectar la instalación de este sistema de transporte se tomaron en cuenta las diversas alternativas que ofrece la zona, buscando las mayores ventajas desde el punto de vista económico, ambiental y de seguridad, evitando la ocupación de terrenos productivos o ecológicamente sensibles, limitando además la interferencia con, infraestructura o

asentamientos humanos ubicados en la zona de influencia directa del proyecto. Por lo tanto, este sistema queda definido bajo los siguientes puntos:

1. La empresa receptora del gas natural se encuentra a 1.3 Km en línea recta al Este de la interconexión con el gasoducto de 42" Ø "Los Ramones Fase II Sur".
2. La ruta que pretende seguir el nuevo sistema de transporte será paralela a caminos rurales ya establecidos, así como terrenos ya anteriormente deforestados para su apertura a la agricultura y que en la actualidad se encuentran inactivos para esta actividad y están cercanos al establecimiento receptor del sistema, lo que permitirá el ingreso inmediato a la franja de afectación para la vigilancia y el mantenimiento del sistema de transporte, evitando con ello la apertura de caminos de ingreso propios.
3. La franja que ocupará el nuevo gasoducto no entrará a centros de población y solamente cruza terrenos que carecen de asentamientos humanos o infraestructura vulnerable.
4. A lo largo de la trayectoria del sistema de transporte en proyecto no existen obstáculos como infraestructura, construcciones o instalaciones que ofrezcan grandes dificultades o que requieran soluciones complejas para la construcción del mismo.

El sistema de transporte de gas natural en proyecto se alojará fisiográficamente dentro de la provincia de La Mesa del Centro y dentro de la subprovincia de Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato. La franja de suelo que será ocupada por la línea de transporte de gas natural se distribuye en una región en que se realizan actividades preponderantemente agrícolas. La tubería se emplaza de forma paralela a caminos vecinales y en terrenos abiertos a la agricultura.

El presente proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica RH-12, Lerma – Santiago y dentro de la cuenca del Río Laja y la subcuenca Río Laja – Peñuelitas, ubicándose en la porción Sur de dicha subcuenca y su punto de cierre, que corresponde a su cota más baja (elevación 2000 msnm).

El carácter lineal y subterráneo del gasoducto no afectara cuerpos o corrientes de agua superficial, ya que no existen cuerpos o corrientes de agua en el trazo del mismo.

No se registra a lo largo del trayecto la existencia de ecosistemas o componentes bióticos o abióticos frágiles o irreversiblemente afectables por la construcción de este sistema de transporte de gas natural. La franja del proyecto, mientras se ejecutan los trabajos de introducción del ducto y sus accesorios, ocupará temporalmente terrenos agrestes, de uso agrícola y los márgenes de caminos, siendo posteriormente recuperada la condición del suelo superficial.

A lo largo de este trayecto no existen obstáculos importantes, infraestructura, construcciones o instalaciones que ofrezcan grandes dificultades o que requieran soluciones complejas para su realización, esto debido a que no entra a comunidades o asentamientos humanos, granjas, instalaciones especiales o peligrosas o infraestructura vulnerable.

La apertura de extensas superficies para la producción agrícola, así como el crecimiento de las comunidades rurales, la apertura de carreteras y caminos, la introducción de servicios, y ahora la creación de establecimientos industriales, etc., causaron los impactos mayores sobre la distribución y diversidad de la biota original. Bajo estas consideraciones, el presente proyecto aprovecha espacios previamente impactados por diversas actividades sobre el medio natural, específicamente suelo agrícola, camino rural y terrenos actualmente destinados al uso industrial.

Las áreas arboladas que flanquean caminos y parcelas forman un hábitat para las especies de fauna, y la existencia de pequeños canales de riego constituyen una fuente de reservas de agua para la fauna presente en la región. Las especies identificadas en la zona del proyecto, aun cuando no son endémicas, raras o amenazadas, tienen un valor de importancia cultural; pero su abundancia relativa no las hace susceptibles de un aprovechamiento comercial. La zona de inicio de este proyecto correrá por el margen del camino vecinal que aún conserva flora silvestre, si bien en estado de degradación debido al impacto causado por el tráfico y la presencia humana.

Los trabajos a realizar para la implementación de este proyecto tendrán un bajo impacto sobre los componentes naturales y serán de corta duración respecto a la fauna silvestre ligada a los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y al suelo en la franja y colindancias del proyecto, sin que este efecto origine daños significativos sobre la biodiversidad o en una cantidad significativa de las especies silvestres presentes en el lugar.

Con base en las entrevistas a habitantes de la región y a los registros de campo para la flora y fauna silvestres disponibles se puede afirmar que en la zona del proyecto no existen especies bióticas enlistadas en la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010, pues no se identifican especies de fauna silvestre endémica o en peligro de extinción, o que por la naturaleza de este proyecto puedan ser irreversiblemente afectadas.

Las diversas actividades que se realizarán para la instalación de este proyecto se considera que solo tendrán repercusión de bajo impacto sobre el medio ambiente, debido a que el nuevo gasoducto quedará bajo tierra y la superficie de la franja de afectación recuperará sus condiciones originales una vez concluida la instalación; solamente el área donde se instalará la City Gate ocupará de manera permanente una superficie de 100 m². Por otra parte, la naturaleza hermética del sistema de transporte, propiamente no generará emisiones o contaminación en su etapa de funcionamiento.

Durante la etapa de funcionamiento del sistema de transporte de gas natural las interacciones con los componentes ambientales son prácticamente nulas, ya que por su naturaleza este sistema es cerrado, si bien algunas operaciones de mantenimiento, como purgas o venteos pueden generar la emisión de gases residuales, con poca significación contaminante para la atmósfera.

Se presentarían impactos ambientales adversos significativos en esta etapa solo en caso de ocurrir un evento catastrófico mayor, como la ruptura con fuga masiva, incendio o explosión de una sección del ducto, pero esta es una probabilidad muy baja, la cual ha sido evaluada en el estudio de riesgo correspondiente para este proyecto, donde se desarrollaron las simulaciones necesarias en función de los escenarios más probables.

Como resultado de dicho análisis, en que al simular la ocurrencia de una fuga masiva de gas natural, con resultado en la explosión del material inmiscuido, se encuentran afectaciones leves a la flora silvestre, pero sobre todo al estrato arbustivo y menor grado al arbóreo, debido a su escasez. No obstante, algunos árboles se verían incendiados por la explosión del material en fuga, provocando impactos negativos, de media a baja intensidad, si bien mitigables o compensables.

En la etapa de operaciones una cuadrilla inspeccionará regularmente la trayectoria del sistema a fin de verificar las condiciones generales de seguridad, hará la supervisión permanente de la operación de la City Gate y dará el mantenimiento necesario a las instalaciones de superficie, caminos y señales.

Las diversas actividades que se realizarán para la ejecución de este proyecto se considera que tendrán repercusiones leves sobre el medio ambiente siendo de bajo impacto, debido a que el nuevo gasoducto quedará bajo tierra y la superficie de la franja de afectación recuperará sus condiciones originales una vez concluida la instalación; solamente la caseta que albergará a la City Gate ocupará una superficie de 100 m² de manera permanente. Por otra parte, la naturaleza hermética del sistema de transporte, propiamente no genera emisiones o contaminación en su etapa de funcionamiento.

Como resultado del análisis y evaluación de los impactos ambientales derivados de la ejecución de este proyecto se encuentra que en el arreglo matricial de Leopold existen 250 interacciones entre los factores inductores de cambio y los impactos potenciales a los elementos del ambiente, de los cuales se identifican 29, (11.6 %), impactos de valor (-1) y 6 (2.4 %) de valores (+1), de baja relevancia ambiental; 3 (1.2 %) impactos negativos moderados o medios (-2), 8 (3.2 %) positivos de mediana relevancia (+2), 1 de alta relevancia (+3) y ninguno negativo de intensidad alta.

Los valores negativos de baja relevancia (-1) se manifiestan durante la etapa de construcción y son de corta duración; los impactos positivos se reflejan en los beneficios ambientales y económicos, por lo cual se traducen en un balance favorable para el proyecto. Así mismo, durante el funcionamiento de este proyecto las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se adoptarán por parte de la empresa promotora, así como sus mecanismos de autorregulación hacen que los impactos ambientales sean mitigados o compensados prácticamente en su totalidad, por lo cual se puede concluir que este proyecto se podrá integrar al medio ambiente actual de la zona sin causar impactos adversos de alta significación cuya naturaleza pudiera modificar de manera sustancial o impedir su implementación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

LÍNEA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL PLANTFORT, S.A. DE C.V.
SAN MIGUEL DE ALLENDE, GTO.

FEBRERO 2017

Contenido

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	4
I.1.	Proyecto	4
I.1.1.	Nombre del proyecto.....	4
I.1.2.	Ubicación del proyecto	4
I.1.3.	Tiempo de vida útil del proyecto	4
I.1.4.	Presentación de la documentación legal.....	5
I.2.	Promovente del proyecto	5
I.2.1.	Nombre o razón social	5
I.2.2.	Registro federal de contribuyentes	5
I.2.3.	Nombre del representante legal.....	5
I.2.4.	Dirección del promovente o de su representante legal	5
I.3.	Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....	5
I.3.1.	Nombre o razón social	5
I.3.2.	Registro Federal de Contribuyentes.	5
I.3.3.	Dirección del responsable técnico del estudio	6
II.	DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	7
II.1.	Información general del proyecto.....	7
II.1.1.	Naturaleza del proyecto	7
II.1.2.	Selección del sitio.....	11
II.1.3.	Ubicación física del proyecto y planos de localización	13
II.1.4.	Inversión requerida.....	23
II.1.5.	Dimensiones del proyecto	23
II.1.6.	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	25
II.1.7.	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	28
II.2.	Características particulares del proyecto.....	28
II.2.1.	Programa General de Trabajo.....	28
II.2.2.	Preparación del sitio	30
II.2.3.	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	30
II.2.4.	Etapas de Construcción	31
II.2.5.	Etapas de operación y mantenimiento	42
II.2.6.	Descripción de las obras asociadas al proyecto	43

II.2.7.	Etapa de abandono del sitio	43
II.2.8.	Utilización de explosivos.....	43
II.2.9.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	43
II.2.10.	Infraestructura para el manejo de los residuos	45
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LAS REGULACIONES DE USO DE SUELO	46
III.1.	Federal	46
III.1.1.	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	46
III.2.	Estatal	50
III.2.1.	Ley para la Prevención y Protección al Ambiente del Estado de Guanajuato .	50
III.3.	Municipal	53
III.3.1.	Reglamento Ambiental del Municipio de San Miguel de Allende, Gto.	53
III.4.	Normas Oficiales Mexicanas (NOM´s).....	55
III.5.	Instrumentos de Planeación.....	56
III.5.1.	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.....	56
III.5.2.	Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio.....	57
III.5.3.	Programa Regiones Prioritarias para la conservación de la Biodiversidad.....	59
III.5.4.	Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS)	61
III.5.5.	Regiones hidrológicas prioritarias (RHP).....	63
III.5.6.	Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial	64
III.5.7.	Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Municipio de San Miguel de Allende, Guanajuato.	68
III.6.	Sistema de Áreas Naturales del Estado de Guanajuato	73
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.	75
IV.1.	Delimitación del área de estudio.....	75
IV.1.1.	Problemática ambiental.....	77
IV.2.	Caracterización y análisis del sistema ambiental	78
IV.2.1.	Aspectos Abióticos	78
IV.2.2.	Aspectos Bióticos	94
IV.2.3.	Paisaje.....	102

IV.2.4.	Medio socioeconómico	102
IV.2.5.	Diagnóstico ambiental.....	107
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	108
V.1.	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	108
V.1.1.	Indicadores de Impacto	109
V.1.2.	Lista indicativa de indicadores de impacto.....	110
V.1.3.	Criterios y Metodologías de Evaluación	113
V.2.	Identificación y descripción de las fuentes de cambio	114
V.3.	Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental.....	114
V.4.	Análisis de los impactos ambientales identificados.....	115
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	124
VI.1.	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	124
VI.2.	Medidas por Elemento Ambiental afectado	128
VI.3.	Impactos residuales.....	130
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	131
VII.1.	Pronóstico del escenario	131
VII.2.	Programa de vigilancia ambiental	133
VII.3.	Conclusiones.....	136
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	140
VIII.1.	FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....	140
VIII.1.1.	Planos definitivos	140
VIII.1.2.	Fotografías.....	140
VIII.1.3.	Videos.....	140
VIII.1.4.	Listas de flora y fauna.....	140
VIII.2.	Otros anexos.....	140
VIII.3.	Glosario de términos	141
VIII.4.	BIBLIOGRAFIA	144

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1. Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

Línea de transporte de gas natural PLANTFORT, S.A. de C.V. San Miguel de Allende, Gto.

I.1.2. Ubicación del proyecto

Este sistema de transporte en proyecto que promueve PLANTFORT S.A DE C.V., inicia con la interconexión al gasoducto “Los Ramones Fase II Sur” en el Km 206+280 y cuyo destino serán las instalaciones de empresa San Miguel Red Sun Farms S.P.R. de R.L. de C.V., receptora del gas natural, dichas instalaciones se encuentran en la localidad de San José que pertenece al municipio de San Miguel de Allende en el estado de Guanajuato. Las coordenadas correspondientes a los puntos de inicio, City Gate y entrega del sistema se presentan a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 1. Puntos de inicio y entrega del sistema de transporte de gas natural.

Punto	Coordenadas
Inicio del ducto	21°3'31.49"N 100°34'31.20"O
Entrega	21°3'11.19"N 100°33'39.31"O
City Gate	21°3'32.29"N 100°34'29.31"O
Longitud total del gasoducto	2,407 m

En el **ANEXO 1** de este documento se encuentra el plano de ubicación y trayectoria del sistema de transporte de gas natural en proyecto.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil de los materiales empleados para la construcción del sistema de transporte de gas natural en proyecto es de 40 años, por lo cual la vida útil del mismo se considera indefinida bajo las condiciones de mantenimiento y sustitución apropiados.

Actualmente no se tiene contemplada una fecha de cierre o clausura del sistema de transporte, no obstante, los trabajos de mantenimiento, sustitución o renovación del equipo e instalaciones permitirán el incremento de su vida útil en condiciones de seguridad y con la eficiencia necesaria de acuerdo a los requerimientos de la empresa receptora del gas natural.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

El acta constitutiva de la empresa promovente y designación del representante legal se presenta en el ANEXO 2 y ANEXO 3 respectivamente de este documento.

I.2. Promovente del proyecto

I.2.1. Nombre o razón social

PLANTFORT S.A. de C.V.

I.2.2. Registro federal de contribuyentes

El registro federal de contribuyentes de la empresa promovente del presente estudio es: PLA070126248

I.2.3. Nombre del representante legal

Lic. Félix Eduardo Morán Cabrera

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Dirección del representante legal, Art. 113
fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de
la LGTAIP.

I.3. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1. Nombre o razón social

Nombre de persona física, Art. 113
fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo
primero de la LGTAIP.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

RFC de persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP.

I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED] Dirección de persona física, Art. 113
[REDACTED] [REDACTED] fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo
[REDACTED] primero de la LGTAIP.
[REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto finalidad de este estudio consiste en la instalación y operación de un sistema de transporte de gas natural con una longitud total de **2,407 m**, el cual inicia con la interconexión al gasoducto de 42" Ø denominado "Los Ramones Fase II Sur" en el Km 206+280, y termina en las instalaciones de la empresa San Miguel Red Sun Farms S.A. de C.V., planta San Miguel de Allende, en el estado de Guanajuato y el cual será administrado por PLANTFORT S.A. de C.V.

El sistema será interconectado mediante tubería de acero al carbón (AC) de 4" Ø cédula 80 en el ducto de 42" Ø "Los Ramones Fase II Sur", de donde partirá en dirección Noreste recorriendo una distancia de 58.5 m para llegar a la caseta que albergará la City Gate, la cual contará con una superficie de 100 m². De la salida de la City Gate la tubería inicia en posición vertical y se integra una transición de acero al carbón/polietileno (AC/PE) que conecta a una válvula de seccionamiento alojada en un registro tipo bota de 8" Ø de polietileno de alta densidad (PEAD) SDR-11 por una distancia de 663.55 m que sigue paralelo al trazo del camino de rural de acceso a la localidad de La Luz de San Miguelito hasta llegar a un codo de 90° para girar en dirección Sur e incorporarse de forma paralela al flanco izquierdo del camino que conecta a las localidades de Tanque Blanco y Santa Fe con la carretera estatal 001 San Miguel de Allende – Dr. Mora, en este tramo se recorrerá una distancia de 861.23 m hasta llegar a un codo de 90° para girar en dirección Este y seguir por terrenos abiertos a la agricultura pero que actualmente se encuentran en estado de abandono y recorrer una distancia de 849.44 m en donde se colocará un accesorio TEE, el cual en uno de sus extremos seguirá en dirección Sur una distancia de 32.78 m, para colocar una válvula de seccionamiento, al igual que en el otro extremo de accesorio TEE, donde en el primer extremo mencionado se marca como el punto de entrega y fin del sistema.

El propósito de la City Gate será filtrar, regular y medir el gas natural que se suministrará a San Miguel Red Sun Farms S.P.R de R.L de C.V., además de controlarlo conforme ciertas condiciones de operación y seguridad previamente determinadas de acuerdo al contrato de suministro de la empresa. El flujo y la presión estarán de acuerdo a la demanda que la empresa requiera, dentro de los parámetros de operación previamente pactados con la empresa suministradora de gas natural.

La City Gate contará con dos válvulas de emergencia de corte automático por fuga así como por sobre presión, neumática tipo shut-off, las cuales operarán para cortar el flujo de gas natural, por medio de un sensor de presión que forma parte integral de la propia válvula si esta detecta una baja en la presión de salida del City Gate, lo cual sería un indicador de que existe una fuga de gran magnitud aguas abajo del City Gate, mandando el cierre inmediato a la válvula shut-off por este motivo, a fin de prevenir que se pierda el empaque y se descargue el gasoducto por este sitio. Así

mismo podrá ordenarse el corte del suministro en esta misma válvula al momento de detectar un súbito incremento de presión.

La City Gate es redundante en su operación y contará a la entrada con dos filtros coalescentes separadores de polvos y líquidos con una válvula principal de corte de servicios para ser accionada manualmente en casos de mantenimiento del mismo, emergencia o para suspensión temporal o total del servicio.

La presión del gas natural se reducirá para el suministro a la empresa, por medio de dos reguladores de presión de 2" 600# de tipo axial marca Dresser Red Q, operando uno como primera etapa de regulación, y el segundo como segunda etapa, y la presión deseada se ajustará manualmente, por medio del piloto de control, apoyándose en la lectura del manómetro instalado corriente abajo del tren de regulación.

Adicionalmente se instalará un segundo tren de regulación como respaldo del primero y estará alineado permanentemente con las válvulas abiertas totalmente, esto se logra ajustando los reguladores a diferentes presiones a fin de entrar automáticamente en operación en caso de fallo del primer tren de regulación, lo cual garantiza la mejor operación del sistema y máxima seguridad.

La unión de las diversas secciones del ducto de AC así como de los accesorios de operación y control serán unidos mediante soldadura autógena, y para los tramos de PEAD por métodos de electro y/o termo fusión que garantiza su total hermeticidad.

El sistema en proyecto contará con un sistema de monitoreo y control SCADA y de telecomunicaciones y un sistema de accionamiento automático de válvulas para interrumpir el flujo de gas en caso de emergencia. El sistema coordinará las operaciones del sistema de transporte de gas natural en proyecto y podrá verificar las condiciones de operación (presión y temperatura) del equipo instalado en su trayectoria.

Las válvulas de control tendrán una velocidad de cierre reducida, para evitar que se presente el fenómeno de "golpe de ariete". El arreglo de dichas válvulas considera un By-Pass para igualar la presión antes y después de la válvula; además servirán como elementos de venteo para la purga de gases que puedan quedar contenidos en el ducto.

Así mismo para mantener una conductividad eléctrica a lo largo del sistema de transporte, se tendrán las conexiones necesarias con la finalidad de no interferir la protección catódica del ducto.

Las superficies a ocupar temporalmente por las obras de introducción del ducto corresponden a una franja, que formará su derecho de vía, con un ancho de 0.40 m y una longitud aproximada de 2,407 m desde la interconexión con el gasoducto "Los Ramones Fase II Sur" hasta su punto extremo.

Una vez terminados los trabajos de introducción del ducto y sus accesorios, las zanjas serán tapadas y señalizadas, los materiales sobrantes y el equipo de trabajo retirados y la superficie podrá recuperar su vocación productiva o sus condiciones originales.

Las instalaciones permanentes serán la tubería de 8" Ø, bajo tierra a 1.50 m de profundidad a lomo de tubo, y la caseta que albergará la City Gate, contará con una superficie de 100 m² y se instalará a 58.5 m al Noreste de la interconexión con el gasoducto de 42" Ø "Los Ramones Fase II Sur".

El trazo del nuevo sistema de transporte de gas natural toma en consideración factores de tipo económico, ambiental y de seguridad a efecto de evitar la ocupación de terrenos productivos o ecológicamente sensibles, limitando además la interferencia con vías de comunicación, infraestructura o asentamientos humanos ubicados en la zona de influencia directa del proyecto. Con este trazo se reducen las dificultades técnicas de su construcción, los impactos ecológicos, los costos de desarrollo y sobre todo los riesgos potenciales a la población civil, tal como lo requieren las normas técnicas y las disposiciones regulatorias en la materia.

No se registra a lo largo del trayecto la existencia de ecosistemas o componentes bióticos o abióticos frágiles o irreversiblemente afectables por la construcción de este sistema de transporte de gas natural. La franja del proyecto, mientras se ejecuten los trabajos de introducción del ducto y sus accesorios, ocupará temporalmente terrenos correspondientes a los márgenes de caminos, siendo posteriormente recuperada la condición del suelo superficial.

A lo largo de este trayecto no existen obstáculos importantes, infraestructura, construcciones o instalaciones que ofrezcan grandes dificultades o que requieran soluciones complejas para su realización, esto debido a que no entra a comunidades o asentamientos humanos, granjas, instalaciones especiales o peligrosas o infraestructura vulnerable.

Este sistema de transporte de gas natural cuenta con los elementos de seguridad y los diseños normativos exigidos por la Comisión Reguladora de Energía (CRE) como requerimientos ineludibles para su aprobación antes de las obras y durante su vida útil.

Así mismo cumple con los requisitos de diseño y construcción de acuerdo a las normas técnicas nacionales e internacionales para su equipamiento.

El consumo de gas natural en promedio será el siguiente:

Tabla 2. Consumo promedio de gas natural en el sistema de transporte.

Usuario	Consumo promedio estimado al inicio de operaciones	Consumo máximo estimado	Capacidad de diseño
PLANTFORT S.A. de C.V.	41,403 m ³ /día	129,223 m ³ /día	144,032 m ³ /día
	Capacidad utilizada iniciando operaciones 28.7%		
	Capacidad utilizada con el consumo máximo 89.7		

La capacidad de diseño de acuerdo a los parámetros y condiciones de operación será de 144,032 m³/día de gas natural; el consumo estándar del usuario receptor es de 41,403 m³/día, mientras que el consumo máximo que ha programado alcanzar es de 129,223 m³/día de gas natural. Dichos consumos representan el 28.7 % y el 89.7 % de la capacidad total del sistema de transporte respectivamente, con lo cual se observa que se ha dejado un margen de seguridad para el diseño del sistema.

La presión promedio recibida desde el gasoducto “Los Ramones Fase II Sur” será de 56 kg/cm² siendo regulada a una presión de 7 kg/cm² a la salida de la City Gate.

Este sistema estará destinado al transporte de gas natural conforme a la especificación ASTM-2163-91-1996. Contará con un sistema de monitoreo y control SCADA y de telecomunicaciones y un sistema de accionamiento automático de válvulas para interrumpir el flujo de gas en caso de emergencia.

Los componentes principales que configuran el sistema de transporte son los siguientes:

- Tubería de polietileno de alta densidad, PEAD de 8" Ø, y un tramo menor de acero al carbón A/C, de 3" Ø.
- City Gate y válvulas de control.
- Sistemas y equipos de protección contra la corrosión.
- Suministro de electricidad a los equipos del sistema.
- Válvulas de seccionamiento.
- Sistema SCADA y de telecomunicaciones.

El control de corrosión externa para el caso del tramo de tubería metálica enterrada se hará mediante un material anticorrosivo que cumplirá con los requisitos técnicos y económicos de PEMEX de acuerdo a la norma CID-NOR-N-SI-0001, inciso 6.6.

La protección que será instrumentada para evitar la corrosión de las tuberías será de dos tipos: mecánica y catódica. El diseño de la protección catódica incluirá unidades de transformador/rectificador conectadas a lechos de ánodos de tipo cama profunda y sistemas de mitigación de la C.A. en el ducto.

Hoja de datos de seguridad del gas natural

El gas natural que se transportará a través del sistema en estudio, posee características consideradas peligrosas. Su composición consiste en una mezcla de hidrocarburos con un contenido de carbonos que predomina en el rango de C₂ a C₂₀. En este caso, de acuerdo a la hoja de datos de seguridad de la sustancia producida por PEMEX Transformación Industrial, su composición aproximada consiste en un 88% en peso de metano, 9% de etano y 3% de propano.

Estas sustancias en lo particular tienen algunas de las características CRETI de acuerdo a la información proporcionada por la propia empresa que suministra, en su respectiva hoja de datos de seguridad, como se describe en la siguiente tabla.

CARACTERÍSTICAS CRETI DE LOS COMPONENTES DEL GAS NATURAL

Nombre Comercial	Nombre Químico	Composición	CAS ₁	Características CRETI ₂					IDLH ₃	TWA ₅	TLV ₄
				C	R	E	T	I			
Gas Natural	Metano	88 %	74-82-8			X	X	X		500 ppm	
	Etano	09 %	74-84-0			X	X	X			
	Propano	03 %	74-98-6			X	X	X			1,000 ppm
	(Etil-mercaptano) ₆	17-28 ppm	75-08-01				X				0.5 ppm

1. CAS: Chemical Abstract Service.
 2. CRETI: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable
 3. IDLH: Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous for Life or Health).
 4. TLV: Valor Límite de Umbral (Threshold Limit Value).
 5. TWA: Promedio de concentración tolerable. (Time-Weighted Average).
 6: Se agrega como Odorífero.

II.1.2. Selección del sitio

El transporte de hidrocarburos a través de tuberías presenta innumerables ventajas como, por ejemplo, la reducción del riesgo de accidentes y derrames, la agilización en la distribución, por lo que para la proyección del sistema de transporte de gas natural en estudio se tomaron en consideración diversas alternativas, buscando las mayores ventajas desde el punto de vista económico, ambiental y de seguridad bajo los criterios siguientes:

Criterios ambientales:

- En la actualidad gran parte del derecho de vía de caminos y carreteras mantiene cierto proceso de degradación ambiental como producto del desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias e industriales.
- La trayectoria elegida sigue de forma paralela a través de caminos vecinales y terrenos abiertos a la agricultura, a fin de aprovechar el área previamente impactada ambientalmente.
- Inexistencia de ecosistemas críticos, así como áreas naturales protegidas.

Criterios técnicos:

- Utilizar al máximo la infraestructura de caminos.
- Ubicación del gasoducto de 42" Ø "Los Ramones Fase II Sur", del cual partirá el sistema de transporte de gas natural en proyecto, eligiendo el trayecto más corto y menos poblado para la construcción del sistema de tal forma de obtener un equilibrio entre la inversión económica y la reducción de riesgo derivado de la operación del mismo.

- Con lo anterior se pretende afectar lo menos posible las superficies de suelo con capacidad productiva, zonas protegidas y ecosistemas de relevancia.

Criterios socioeconómicos:

- Evitar afectar los núcleos de población.
- Disponibilidad de terreno para la introducción del gasoducto.

Con la adopción de estos criterios se pretende evitar la ocupación de terrenos productivos o ecológicamente sensibles, limitando además la interferencia con infraestructura o asentamientos humanos ubicados en la zona de influencia directa del proyecto.

Las características de la ruta proyectada para el sistema de transporte de gas es la siguiente:

1. La empresa receptora del gas natural se encuentra a 1.3 Km en línea recta al Este de la interconexión con el gasoducto de 42" Ø "Los Ramones Fase II Sur".
2. La ruta que pretende seguir el nuevo sistema de transporte será paralela a caminos rurales ya establecidos, así como terrenos ya anteriormente deforestados para su apertura a la agricultura y que en la actualidad se encuentran inactivos para esta actividad y están cercanos al establecimiento receptor del sistema, lo que permitirá el ingreso inmediato a la franja de afectación para la vigilancia y el mantenimiento del sistema de transporte, evitando con ello la apertura de caminos de ingreso propios.
3. La franja que ocupará el nuevo gasoducto no entrará a centros de población y solamente cruza terrenos que carecen de asentamientos humanos o infraestructura vulnerable.
4. A lo largo de la trayectoria del sistema de transporte en proyecto no existen obstáculos como infraestructura, construcciones o instalaciones que ofrezcan grandes dificultades o que requieran soluciones complejas para la construcción del mismo.

Las vías de comunicación y accesos que existen en la zona, por su ubicación y condiciones particulares hacen factible el traslado y movimiento de los materiales, así como de las operaciones de apertura de zanjas, introducción de la tubería y sus accesorios, así como las acciones de vigilancia y mantenimiento.

La traza seleccionada responde a las necesidades del proyecto y se puede considerar la opción más conveniente para reducir las dificultades técnicas de su construcción, los impactos ecológicos, los costos de su desarrollo y sobre todo los riesgos potenciales a la población civil y la infraestructura, tal como lo establecen las normas técnicas y las disposiciones regulatorias en la materia.

En los capítulos correspondientes de este estudio se señalan las medidas de prevención, mitigación o en su caso de compensación de los impactos ambientales significativos que potencialmente puedan repercutir sobre el entorno natural y social, a efecto de que el proyecto se realice en apego a la normatividad y pueda asegurarse su viabilidad ambiental.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El sistema de transporte de gas natural en proyecto iniciará con la interconexión al gasoducto de 42" Ø "Los Ramones Fase II Sur" en el punto kilométrico 206+280, con coordenadas geográficas 21°3'31.49" N, 100° 34'31.20"O, instalando una válvula troncal que conecta con una tubería de alta presión en acero al carbón de 4" Ø API cédula 80 que se alojará en una zanja a cielo abierto a una profundidad de 1.50 m a lomo de tubería y 0.40 m de ancho con una distancia de 58.5 m con dirección Noreste hasta llegar a la caseta que albergará la City Gate localizada en un predio de 100 m² en las coordenadas de geográficas 21°3'32.29"N y 100°34'29.31"O.

De la salida de la City Gate se integra una transición de acero al carbón/polietileno (AC/PE) que conecta a una válvula de seccionamiento alojada en registro tipo bota de 8"Ø, de este punto y en dirección Noreste parte el trazo del sistema de transporte de gas natural a través de un ducto de 8"Ø de polietileno de alta densidad (PEAD) SDR-11 por una distancia de 663.55 m paralelo al camino que comunica a la localidad de La Luz de San Miguelito hasta llegar a un codo de 90° con el cual se gira en dirección Sur e integrar el proyecto al margen izquierdo del camino vecinal que comunica a las localidades de Tanque Blanco y Santa Fe con la carretera estatal 001 San Miguel de Allende – Dr. Mora, recorriendo una distancia de 861.23 m, al término de la cual se colocará un accesorio de 90° para tomar dirección Este y continuar sobre terrenos abiertos a la agricultura pero inactivos en la actualidad por una distancia de 849.44 m, en donde se colocará un accesorio TEE el cual en uno de sus extremos seguirá en dirección Sur una distancia de 32.78 m, para colocar una válvula de seccionamiento 8"x 6", la cual marca el punto final de la trayectoria del sistema en proyecto y el punto de destino dentro de las instalaciones de la empresa receptora en las coordenadas 21°3'11.19" N y 100°33'39.31"O recorriendo una distancia total de 2,407 m.

Los siguientes planos ilustran la ubicación general y particular del proyecto, mostrando el emplazamiento del ducto, así como los asentamientos cercanos y las comunidades que dan marco al proyecto.

Figura 1. Ubicación del sistema de transporte de gas natural en el municipio de San Miguel de Allende en el estado de Guanajuato.

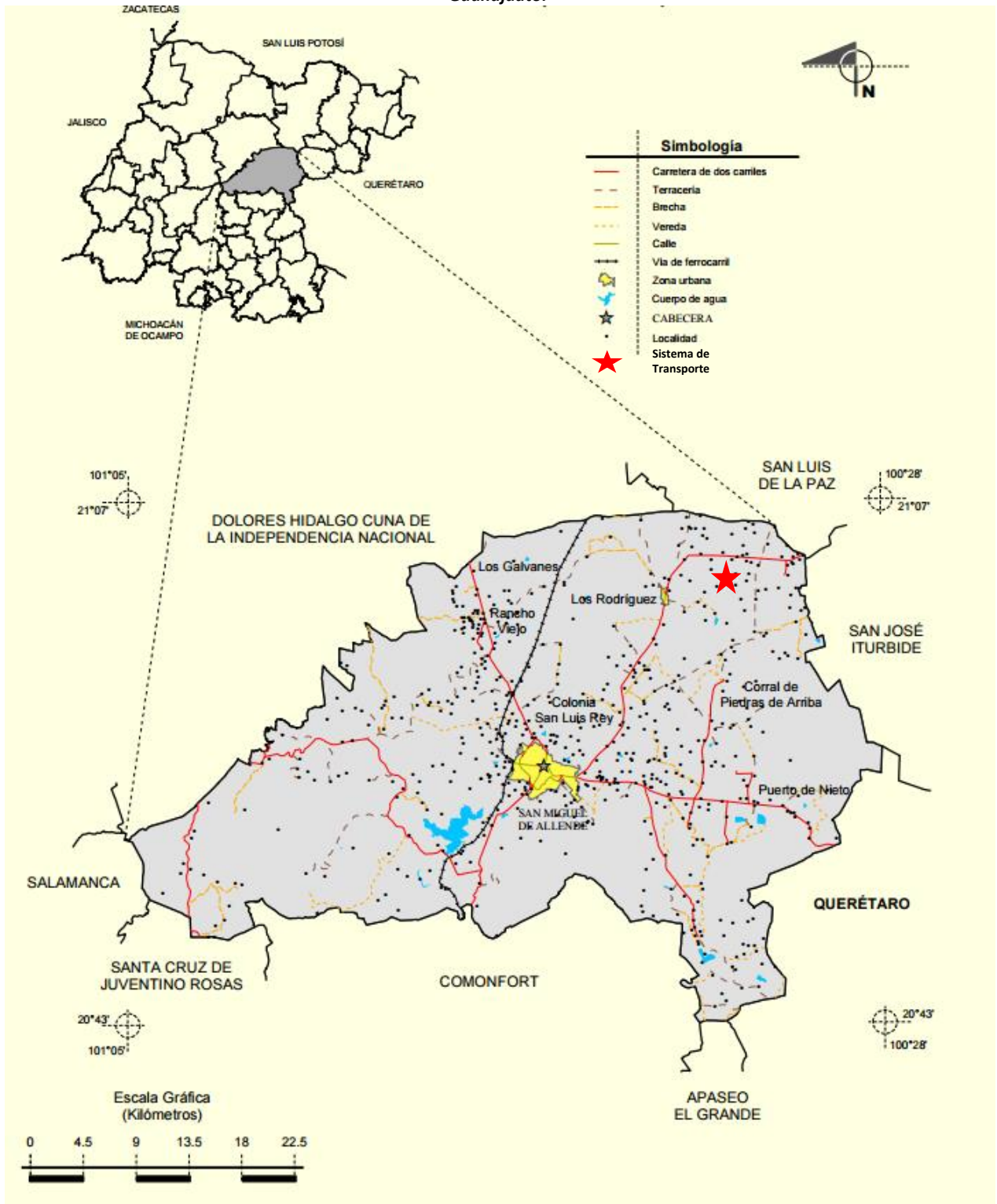


Figura 2. Croquis general de localización del sistema de transporte de gas natural.

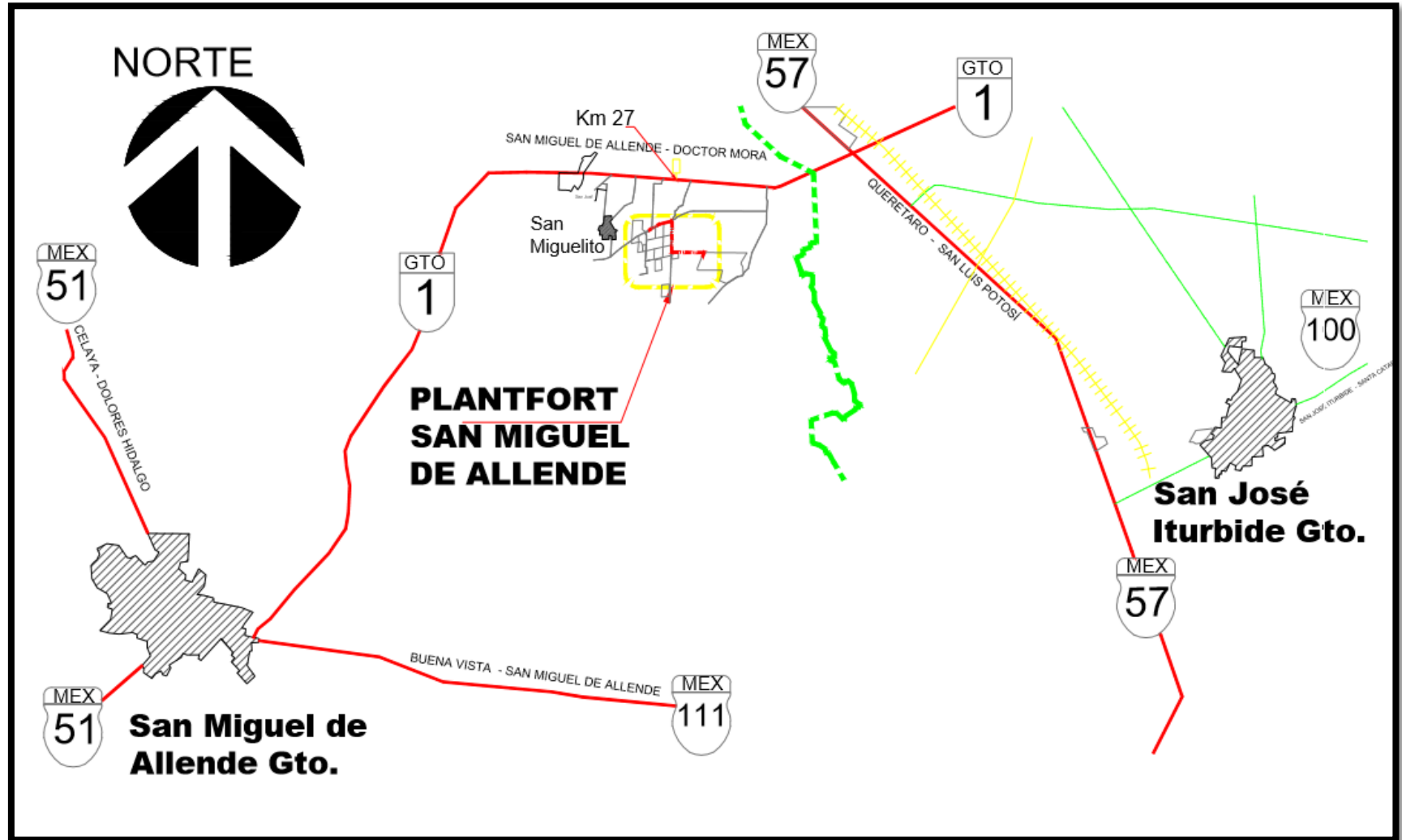


Figura 3. Ubicación del sistema de transporte de gas natural.

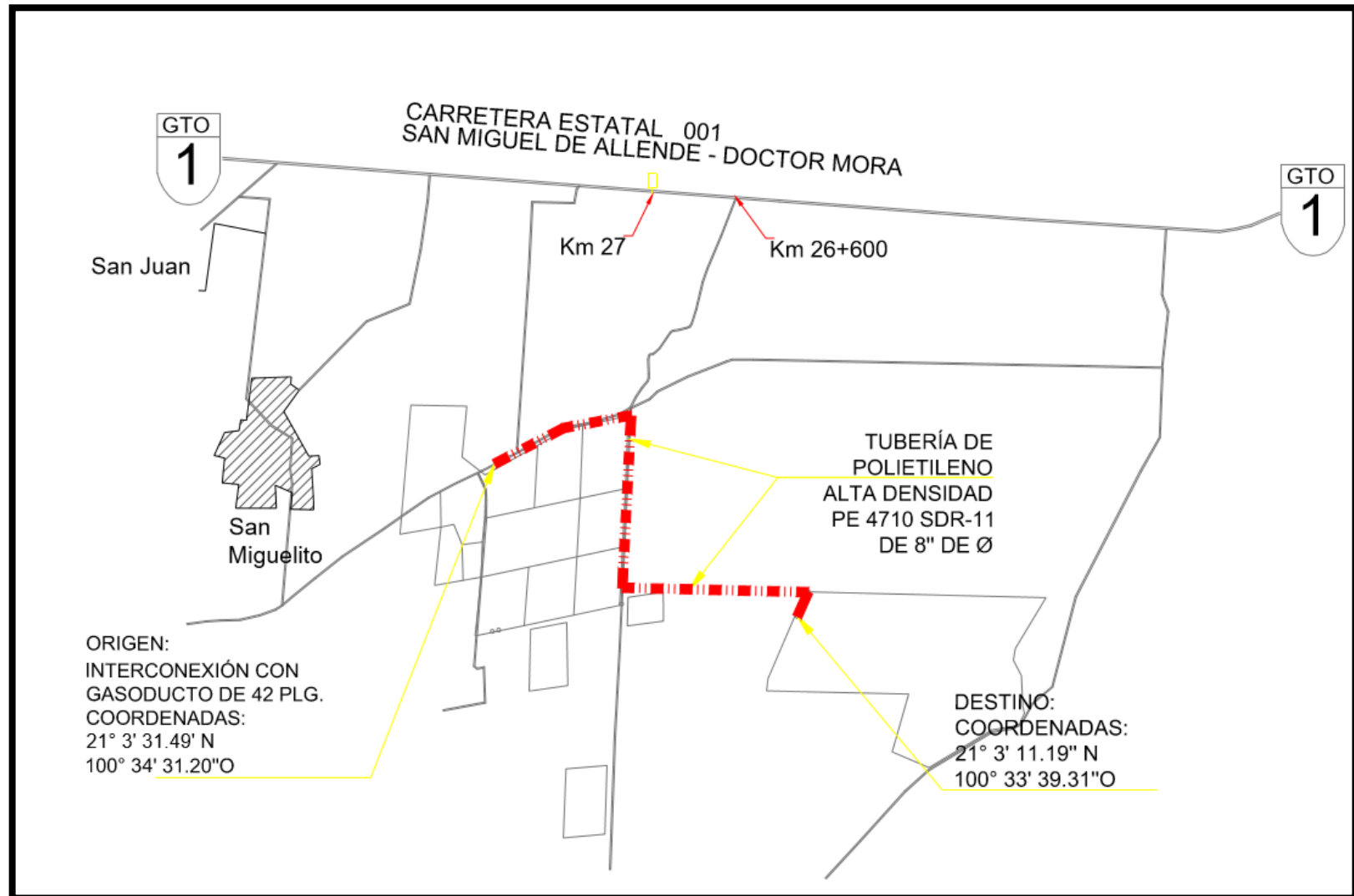




Figura 4. Área de interconexión y camino de acceso a la localidad de La Luz de San Miguelito..



Figura 5. Área carente de vegetación arbórea donde se pretende ubicar la City Gate.



Figura 6. Tramo paralelo al camino que comunica a la localidad de La Luz de San Miguelito correspondiente a 663.55 m de la City Gate hasta el primer codo de 90°.



Figura 7. Tramo paralelo al camino que comunica con la localidad de Santa Fe y Tanque Blanco correspondiente a 861.23 m, hasta el segundo codo de 90°.



Figura 8. Tramo correspondiente a 849.44 m antes del accesorio TTE.

II.1.4. Inversión requerida

Para la implementación de este proyecto se invertirá un capital de \$14'201,000.00 (Catorce millones doscientos un mil pesos 00/100 MN.), que incluirán las fases de planeación, gestión y construcción.

Este presupuesto no incluye los costos de operación, mantenimiento y medidas de mitigación ambiental, mismos que se programarán una vez que se establezcan las condicionantes finales del proyecto.

II.1.5. Dimensiones del proyecto

La longitud total del sistema de transporte de gas natural proyectado será de 2,407 m integrada en segmentos de tubería, tanto de acero al carbón A/C de 4" Ø, como de Polietileno PEAD de 8" Ø, comprendidos desde el punto de interconexión hasta su llegada a la empresa receptora del mismo. La City Gate se ubicará en una caseta construida en un terreno cuya superficie total será de 100 m².

Para este sistema de transporte se considera un ancho de franja de afectación de 6 m y una longitud total de 2,407 m, por lo cual se tendrá una superficie para el proyecto de 14,542 m². Aquí es importante mencionar que la ocupación y el movimiento de suelos corresponderá únicamente al ancho de la zanja para introducción del ducto y, en su caso, de sus márgenes para maniobras durante el tiempo que duren los trabajos, de las que únicamente se ocuparán las mínimas necesarias, para las diferentes actividades.

Dentro de esta superficie total de ocupación, se considera la infraestructura permanente como son la propia tubería y los accesorios o instalaciones operativas como la City Gate, las válvulas de bloqueo, banderolas de señalización, brechas de mantenimiento, etc.

El ancho mínimo de la franja de desarrollo antes (Derecho de Vía) para el sistema en proyecto, cumple con lo establecido en la NOM-007-SECRE-2011, como se indica a continuación:

Tabla 3. Ancho mínimo de la franja de desarrollo. Fuente: NOM-007-SECRE-2011.

Diámetro nominal del ducto milímetros (pulgadas)	Ancho (metros)
Hasta 101.6 mm (4")	4.0
De 152.4 mm a 203.2 mm (6" a 8")	6.0
De 254 mm a 457.2 mm (10" a 18")	8.0
De 508 mm a 914.4 mm (20" a 36")	10.0
Mayores de 914.4 mm (36")	12.0

Tabla 4. Ancho mínimo de la franja de desarrollo dentro de zonas urbanas. Fuente: NOM-007-SECRE-2011

Diámetro nominal del ducto milímetros (pulgadas)	Ancho (metros)
Hasta 101.6 mm (4")	Diámetro exterior de la tubería + 101.6 mm (4") a cada lado de la tubería.
De 152.4 a 203.2 mm (6" a 8")	Diámetro exterior de la tubería + 152.4 mm (6") a cada lado de la tubería.
De 254 mm a 304.8 mm (10" a 12")	Diámetro exterior de la tubería + 203.2 mm (8") a cada lado de la tubería.

La franja de desarrollo del sistema, es la sección del terreno donde se aloja la tubería requerida para la construcción, mantenimiento e inspección de los ductos para el transporte de gas natural.

Esta franja de terreno permite el acceso de la maquinaria y equipo, así como de los materiales, durante el tiempo que dure la ejecución de las obras. El ancho mínimo de esta considera la franja para mantenimiento, la zanja para el alojamiento de la tubería y la franja del terreno donde se deposita temporalmente el material resultante de las excavaciones.

Con base en la NOM-007-SECRE-2011 el ancho de dicha franja para este sistema corresponderá a 6 m, y dentro de ésta franja se establecerán los sitios de trabajo y almacenamiento temporal (franja de afectación) de los materiales a usar, así como para la maquinaria y equipo que serán usados en las fases de preparación del sitio e integración del gasoducto.

El almacenamiento de tubería y materiales, así como el movimiento del equipo, maquinaria y personal durante las etapas de preparación del sitio y construcción, irán avanzando a lo largo del trayecto sin ocupar simultáneamente toda la superficie de la franja de afectación.

Para efectos prácticos en la implementación de este ducto y de acuerdo a la normativa técnica, la zanja a excavar tendrá un mínimo de 40 cm de ancho por 1.50 m de profundidad a lomo de tubería.

En la fase de operación del sistema, se realizarán las maniobras necesarias de mantenimiento en las áreas denominadas plataformas de trabajo, que se encuentran dentro de la superficie prevista para la franja de desarrollo.

La ruta que seguirá este ducto no pasará por áreas ecológicamente vulnerables o de interés histórico o arqueológico, puesto que seguirá a través del trazo del camino vecinal a la localidad de Luz de San Miguelito para posteriormente ingresar de forma paralela al margen izquierdo del camino que conecta a las localidades de Tanque Blanco y Santa Fe con la carretera estatal 001 San Miguel de Allende Dr. Mora, en el cual se respetará los componentes bióticos, flora y fauna silvestre, establecidos en su trayecto. Estas condiciones constituyen ventajas desde el punto de vista económico y ambiental, si se considera que las superficies de suelo a ocupar, temporalmente durante la etapa de construcción, registran impactos previos como uso agrícola, caminos y vialidades de acceso, además de que son de mínimo riesgo ante cualquier probable contingencia.

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

De acuerdo con datos de INEGI el uso de suelo en el municipio de San Miguel de Allende se distribuye de la siguiente manera:

- Agricultura (41.4 %)
- Pastizal (36.4 %)
- Bosque (14.7 %)
- Matrorral (3.6 %)
- Selva (1.7 %)
- Mezquital (0.5 %)
- Zona Urbana (1.1 %)

La distribución de los usos del suelo en el municipio, así como la ubicación del sistema de transporte de gas natural en proyecto se presenta a continuación en la siguiente figura:

Figura 9. Uso de suelo, vegetación y ubicación del sistema de transporte de gas natural en el municipio de San Miguel de Allende. Fuente: INEGI.

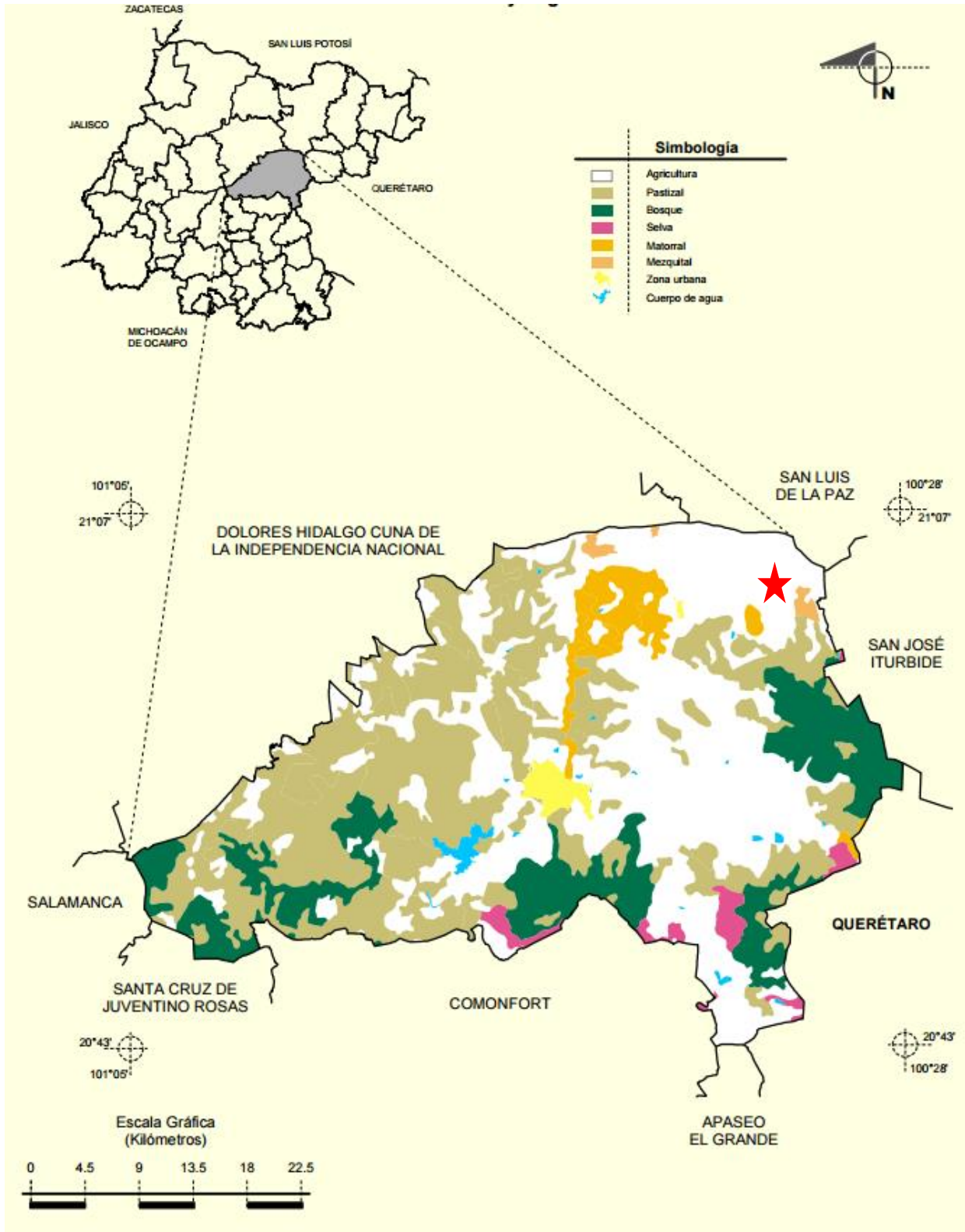
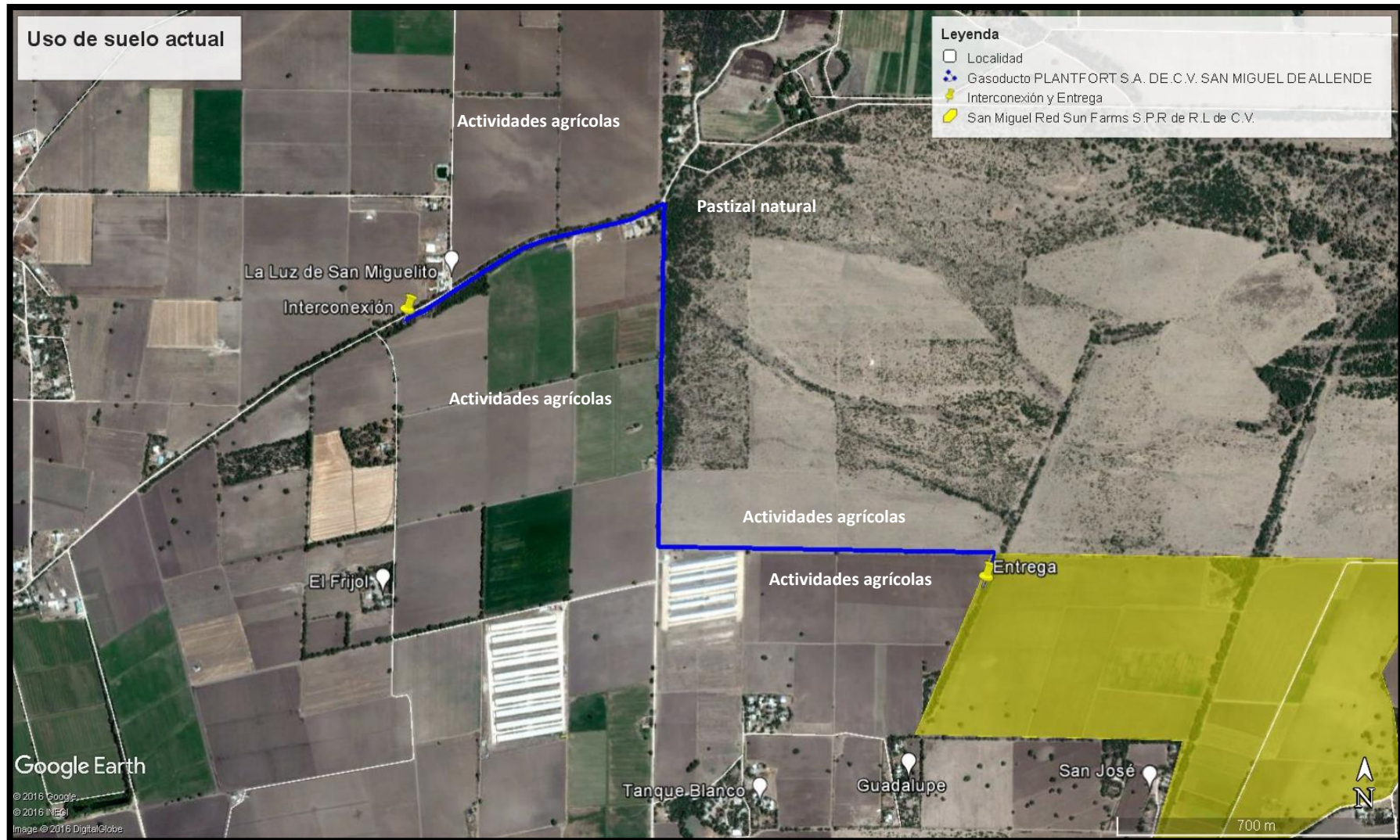


Figura 10. Uso actual del suelo en las colindancias del sistema de transporte de gas natural en proyecto.



De acuerdo con los datos anteriores y mediante visitas a al sitio donde se ha proyectado el sistema de transporte, se determina que dicha zona corresponde a un uso de suelo agrícola y en pequeñas franjas conservan pastizal natural.

En la zona donde se proyecta el sistema de transporte de gas natural no se presentan cuerpos de agua superficial.

La afectación al suelo por los trabajos de introducción del ducto será temporal, ya que una vez introducida la tubería y tapada la zanja las superficies del suelo podrán recuperar su condición actual. Solo una superficie de 100 m² quedará permanentemente ocupada por la caseta que albergará la City Gate.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

A lo largo de la trayectoria que seguirá el sistema de transporte de gas natural en proyecto, se cuenta con tendido eléctrico de alta tensión de Comisión Federal de Electricidad (CFE) al margen de la carretera estatal Guanajuato 001 y el camino vecinal que comunica a las localidades de Tanque Blanco y Santa Fe con esta carretera, la cual se encuentra a 1.4 km en línea recta de la interconexión y a 2 km del punto de entrega.

Para la construcción del sistema de transporte de gas natural en proyecto no es necesaria la construcción de vialidades de acceso, ya que este seguirá a través del trazo del camino de acceso a la localidad La Luz de San Miguelito y de forma paralela al camino que comunica a las localidades de Tanque Blanco y Santa Fe con la carretera estatal 001 San Miguel de Allende – Dr. Mora, dichos trayectos son caminos de acceso ya establecidos, además de que no se requerirán servicios urbanos para su implementación y funcionamiento.

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Programa General de Trabajo

El sistema de transporte de gas natural en proyecto se llevará a cabo en las etapas de preparación del terreno e introducción del ducto y sus accesorios, para su posterior administración y operación por parte de PLANTFORT S.A. de C.V.

Cabe destacar que el inicio de los trabajos concernientes a la construcción del sistema estará en función de las autorizaciones y permisos relativos a la ocupación del suelo y a la construcción del mismo, primordialmente partiendo de las autorizaciones de Impacto y Riesgo Ambiental.

Para la gestión de dichas autorizaciones y permisos, así como para la construcción del sistema en proyecto se estima un tiempo de 12 meses de acuerdo al programa de trabajo que se presenta a continuación en la tabla 5.

Tabla 5. Programa general de trabajo para la construcción y operación del sistema de transporte de gas natural en proyecto.

PARTIDAS DE OBRA	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gestión de tramitología ante diferentes dependencias municipales, estatales y federales	*	*	*	*								
Construcción civil & mecánica de caseta de interconexión en ducto 42" de Ø de concreto armado y muros según especificaciones de PEMEX					*							
Construcción de City Gate civil & mecánica con cimentación, muros y cadenas de concreto armado según especificaciones						*						
Limpieza y preparación de la franja de desarrollo para excavación en material tipo "B" de 0.00 a 2.00 m.					*	*	*	*	*	*		
Plantilla de arena tendida y nivelada en capa de 10 cm de espesor						*	*	*	*	*		
Instalación de tubería de polietileno alta densidad PEAD 4710 SDR-11 de 8" de Ø						*	*	*	*	*	*	*
Relleno de arena tendida y nivelada en capas de 15 cm.						*	*	*	*	*	*	*
Carga y acarreo producto de la excavación, arena, grava y cascajo, en camión de volteo							*	*	*	*	*	*
Prueba hidrostática para tubería; incluye: prueba general, bomba mecánica y accesorios necesarios para la prueba, atraques provisionales, tomas para inyección y limpieza de tubería P.U.O.T.											*	*
Suministro e instalación de válvula compuerta de 8" de diámetro.											*	*
Caja para operación de válvulas tipo 2, con dimensiones interiores de 0,40x0,40 m.											*	*
Suministro e instalación de marco con tapa estándar de fo.fo. 50 x 50 cm.											*	*
Construcción de atraque de concreto F'C=150 Kg/cm ² para piezas. 8" de diámetro. (40X30X30 cm)											*	*
Renta y colocación de letrero carretero & señalización					*	*	*	*	*	*	*	*
Limpieza general de obra terminada y áreas afines al sitio					*	*	*	*	*	*	*	*

II.2.2. Preparación del sitio

- **Despalme y limpieza de terreno**

Una vez delimitada la franja que ocupará el sistema de transporte de gas natural en proyecto, se procederá a la limpieza y deshierbe, con la finalidad de retirar los elementos que obstruyan en la labor de zanjeo a lo largo de la trayectoria que se tiene proyectada para el sistema. Solo en la superficie de 100 m² que corresponderá a la caseta que albergará el City Gate se requerirá de un somero despalme del primer estrato de suelo, seguido por relleno con tepetate para su posterior nivelación y compactación para seguir con la etapa de cimentación de la plataforma base de la caseta.

No existen árboles o especies de flora silvestre de importancia ecológica que pudieran ser afectadas por estas actividades preparatorias del proyecto. Los residuos generados por el corte de arbustos y matorrales en caso de ser generados se manejarán de la siguiente manera:

- La maleza se puede apilar a lo largo del borde de la franja de desarrollo, para proporcionar franjas de filtración, hábitat de vida silvestre, o barreras para la sedimentación.
- Por ningún motivo se realizará la quema de la maleza, de los fragmentos de árboles y materiales o desechos retirados de la franja de desarrollo.
- La eliminación fuera del lugar se realizará cuando el apilamiento de maleza, picado o enterrado no sea permitido.
- No se cortarán árboles o arbustos que no estén considerados dentro de la traza del proyecto.
- Queda prohibida la caza, captura o agresión de la fauna silvestre presente o en cercanía de las zonas de trabajo.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para la implementación de este proyecto no será necesaria la construcción o apertura de nuevos caminos para ingresar a la franja de desarrollo del sistema de transporte en proyecto, debido a que su emplazamiento permite el acceso directo desde las vías que existen actualmente y que son adecuados para el traslado de materiales, equipos y la maquinaria que se utilizará durante la preparación del sitio, la construcción, operación, vigilancia y el mantenimiento del sistema de transporte.

Además de que no se requerirá la conformación de campamentos temporales ni almacenes para la maquinaria y equipó a emplearse para la construcción del sistema, debido a que las instalaciones de San Miguel Red Sun Farms S.P.R. de R.L. de C.V., servirán para almacén temporal de la tubería y accesorios del sistema, además del resguardo de la maquinaria y equipo a emplearse.

Solo se establecerá el servicio de sanitarios móviles para el personal, los cuales serán desplazables de acuerdo a las necesidades del proyecto. Una vez concluido el proyecto estos serán fácilmente retirados del lugar.

- **Transportación de la tubería**

El transporte de la tubería se hará mediante camión de plataforma hasta los sitios donde será instalada; el lugar de trabajo dispondrá del equipo y personal necesarios para las maniobras de descarga y almacenaje, estará libre de obstáculos y debidamente nivelado, además tendrá el espacio y los caminos de acceso adecuados para ello.

II.2.4. Etapa de Construcción

La etapa de construcción del sistema de transporte comprenderá las siguientes actividades:

OBRAS:

- Limpieza de pista de trabajo
- Excavación de zanjas
- Lecho para puesta en zanjas de la tubería
- Descenso a zanjas y vertido de relleno
- Restitución de terreno
- Construcción de obras de fábrica para registros, comprendiendo el cerramiento para válvulas o nudos.
- Restitución de los terrenos correspondientes a la pista de trabajo y de todas las zonas afectadas por el desarrollo de la obra.
- Abatimiento de aguas que pueda aparecer en la fase de excavación.
- Eventuales obras para conservar los servicios que sean afectados por la ejecución de la obra.
- Cimentaciones especiales.
- Eventuales obras de drenaje.
- Postes de señalización.
- Tendido de la banda de señalización.
- Obras de protección de la zanja, pista y terrenos colindantes.
- Obra civil correspondiente a la instalación de válvulas de seccionamiento y derivaciones e instalaciones accesorias.

MONTAJE MÉCANICO:

- Recepción de los materiales en almacenes, o en los lugares designados.
- Transporte de tubería y materiales al lugar de obra.
- Limpieza de los tubos, verificación de los extremos y sus eventuales reparaciones.
- Alineación y distribución de los tubos.

- Ejecución de puesta a tierra de la tubería durante la fase de montaje de la misma.
- Soldadura de los tubos.
- Limpieza interior de los tramos de tubería soldados antes de la puesta a zanja.
- Pruebas de estanqueidad y resistencia de la conducción. Las presiones de prueba serán con base en la NOM-007-SECRE-2011 no sobrepasando la presión de prueba en fábrica de la tubería y/o accesorios.
- Uniones de los tramos ya probados neumáticamente.
- Prefabricación y prueba de piezas especiales.
- Instalación en línea de piezas especiales.
- Recuperación de todo el material sobrante y transporte a los puntos indicados por el propietario del proyecto.
- Instalación de válvulas de seccionamiento y derivación, así como prefabricación y montaje de las instalaciones anexas.

Las actividades específicas de la etapa de construcción son las siguientes:

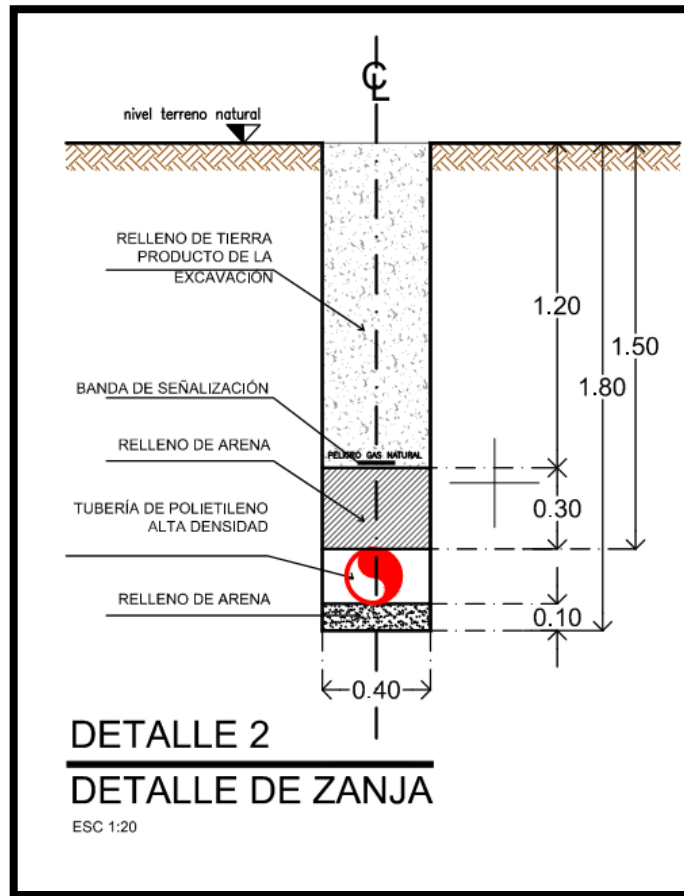
- **Excavación de la zanja**

Las dimensiones de mínimas de la zanja se establecerán de tal manera que se asegure el cumplimiento de los requisitos mínimos de cobertura y que el material de relleno fluya alrededor de la tubería y llene cada uno de los cuadrantes inferiores de la misma.

Las raíces de árboles y los troncos que se extiendan dentro de la zanja serán cortados y retirados, además de que no se incluirán en las actividades de relleno.

La excavación de la zanja para introducción de la tubería tanto de PEAD como de AC se realizará mediante el uso de retroexcavadora y/o zanjadora de rueda o de cadena y se aplicará excavación manual, según las necesidades. Para mantener la profundidad de la zanja será necesario excavar y mantener el nivel a lo largo de la línea previamente demarcada en la que descansará el ducto, y será a una profundidad de 1.80 m para que a lomo de tubo reste una distancia de 1.50 m. En cuanto al ancho de la zanja ésta será como máximo 40 cm. Antes de completar su relleno se colocará a lo largo de la zanja una banda de aviso que indicará la existencia del gasoducto. La trayectoria que seguirá el sistema estará demarcada por medio de postes que expondrán las leyendas "NO EXCAVAR", "NO PERFORAR", "NO CONSTRUIR", "NO GOLPEAR", y contendrán los teléfonos de atención de emergencias.

Figura 11. Detalle de la zanja que alojará la tubería.



De acuerdo con la NOM-007-SECRE-2011 para el Transporte de Gas Natural, el sistema en proyecto se construirá respetando la profundidad de cubierta mínima medida del lomo de la tubería al nivel de piso terminado, para lo cual se establecen en esta norma las clases de localización en conformidad con lo siguiente:

- a) Localización clase 1. El área unitaria que cuenta con diez o menos construcciones para ocupación humana.
- b) Localización clase 2. El área unitaria con más de diez y hasta cuarenta y cinco construcciones para ocupación humana.
- c) Localización clase 3. El área unitaria que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.

El tramo de una tubería clase 1 o 2 será reclasificado como clase 3 cuando el eje de dicho tramo se encuentre a una distancia igual o menor a 100 metros de:

- i. Una construcción ocupada por veinte o más personas, por ejemplo: escuelas, hospitales, iglesias, salas de espectáculos, cuarteles y centros de reunión;

- ii. Un área al aire libre definida que sea ocupada por veinte o más personas, por ejemplo: campos deportivos, áreas recreativas, teatro al aire libre u otro lugar público de reunión, o
 - iii. Un área destinada a fraccionamiento o conjunto habitacional o comercial que no tenga las características de la clase 4.
- d) Localización clase 4. Área unitaria urbana en la que existen más de 46 edificios de cuatro o más niveles incluyendo la planta baja y en la que se presentan una de las siguientes condiciones:
- i. existan vías de comunicación con tránsito vehicular intenso o;
 - ii. existan instalaciones subterráneas destinadas al transporte de pasajeros.

La profundidad mínima medida del lomo de tubo hasta la superficie, para ductos de transporte enterrados debe cumplir con lo que se indica en la siguiente tabla.

Tabla 6. Profundidad mínima del lomo de tubería a nivel de piso terminado. Fuente: NOM-007-SECRE-2011.

LOCALIZACIÓN	Suelo normal	Roca consolidada
	Centímetros (al lomo de tubo)	
Clase de localizaciones 1 y 2	60	45
Clase de localizaciones 3 y 4	75	60
Cruzamientos con carreteras y zanjas de drenaje en caminos públicos	90	60
Cruces de ferrocarril	120	120

Antes de comenzar con los trabajos de perforación se hará la inspección detallada del sitio, los estudios de mecánica de suelo y topografía que se requieran; con esta información se establecerá el perfil de perforación.

No se encuentra infraestructura importante que tenga que ser librada mediante cruzamiento direccional con perforación horizontal.

- **Carga, acarreo, almacenamiento y tendido de tubería**

La tubería previamente revisada en sus especificaciones técnicas será transportada por camión desde el lugar de suministro hasta los sitios de almacenamiento temporal que cuenten con acceso adecuado a la franja de desarrollo. Tanto los tramos de tubería de acero como los de PEAD serán transportados en camiones de plataforma equipados con accesorios de sujeción para la tubería.

- **Tendido de tubería**

El interior de las juntas en el ducto será cuidadosamente examinado para detectar la presencia de materiales extraños antes de su alineación para soldar. En su caso estos materiales deberán ser removidos por medio de limpieza mecánica.

Posteriormente, los extremos abiertos de las juntas del tubo deberán cubrirse para evitar la entrada de agua, patines de estiba, animales u otras obstrucciones que pudieran interferir con la limpieza final del ducto. Las cubiertas deberán sujetarse firmemente al tubo y no deberán removerse hasta que el tubo vaya a ser unido.

- **Alineado de la tubería**

Los tubos serán alineados sobre la franja de desarrollo que haya sido despejada, antes de la excavación de las zanjas, uno detrás de otro, sobre apoyos y se colocarán siguiendo la línea de la trinchera y al lado de la zanja en la que irán colocados finalmente, después de su unión o soldadura, de manera que el gasoducto se irá integrando sobre la superficie del terreno.

- **Soldadura**

Antes de introducir la tubería en la zanja los equipos de soldadores unirán los diferentes tramos de tubos manualmente. El diseño de los procedimientos y calificación de los soldadores se llevarán a cabo de acuerdo las especificaciones de la API Standar 1104 "Standar for Welding Pipelines and Related Facilities, última edición, o la última edición del código ASME Boiler and Pressure Vessel Code sección IX. La calidad de la soldadura será determinada mediante pruebas no destructivas. Todas las conexiones y accesorios soldables que sean empleadas en la fabricación de las instalaciones especiales del ducto estarán de acuerdo a lo indicado en la sección 6.3.3 Soldadura, de la norma oficial de PEMEX CID-NOR-N-SI-0001.

- **Inspección de la soldadura**

Todos los procedimientos de soldadura serán calificados por medio de pruebas no destructivas, al terminar el soldado de los tubos se realizará una radiografía de cada una de las uniones, con equipo especial que permite detectar la existencia de posibles defectos, lo que en todo caso permitirá repararlos antes de ser enterrados. La empresa constructora ejercerá un control continuo del trabajo de soldadura e inspeccionará visualmente la calidad de todas las soldaduras y uniones de cada tipo de tubería. Se realizarán pruebas neumáticas para corroborar la hermeticidad de la tubería, además de que las soldaduras serán 100% radiografiadas, de acuerdo con el Título 49, parte 192.243 y la NOM-007-SECRE-2011 párrafo 8.12.

En la tubería de acero al carbón se inspecciona la condición del recubrimiento externo por medio de la Prueba Holiday, la cual sirve para detectar si el recubrimiento de la misma está dañado.

La tubería de PEAD será soldada por termofusión, asegurando su total hermeticidad, utilizando para ello el equipo específico y la técnica proporcionada por el fabricante; finalmente será sometida a las pruebas de comprobación en todo el trayecto.

- **Preparación del fondo de la zanja**

El fondo de la zanja se preparará mediante la colocación de un colchón de arena de 10 cm formando una superficie plana, con la finalidad de que la tubería se apoye uniformemente.

- **Descenso de la tubería**

El bajado de la tubería se lleva a cabo levantando la tubería de los soportes y colocándola con precaución dentro de la zanja, después de que los tramos de tubería se han soldado utilizando grúa tipo pluma. Se usarán fajas anchas no abrasivas para bajar la tubería dependiendo de la extensión del tramo y del terreno. Una vez en su lugar se instalará una cinta informativa sobre la capa de arena de 30 cm de profundidad a lo largo de toda la tubería como advertencia de la presencia del ducto de gas, previniendo excavaciones futuras.

- **Relleno**

El relleno de la zanja se hará reintegrando el propio material excavado, y para no comprometer la integridad de la tubería se usará arena como material que éste directamente en contacto con la tubería, la cual será colocada hasta lograr una altura de 30 cm sobre el lomo de tubo.

Las actividades de relleno serán ejecutadas inmediatamente después de que la tubería haya sido tendida en la zanja.

El material de relleno estará libre de raíces, ramas, rocas, residuos de madera y cascajo derivados de otras actividades con la finalidad de no comprometer el recubrimiento de la tubería y ocasionar una compactación inadecuada, misma que se realizará por medio de presión aplicada con el cucharón de la excavadora y en el primer relleno no se hará compactación, para evitar daños al recubrimiento o deformación del tubo, no obstante, para satisfacer las especificaciones del relleno, se dejará un exceso de material sobre la línea de la zanja para permitir el asentamiento natural del suelo.

Finalmente se procurará restaurar las condiciones originales de la superficie del suelo con la finalidad de que se retomen las actividades normales antes de la introducción de la tubería.

- **Pruebas de Control de Calidad**

Prueba radiográfica. En cumplimiento a la NOM-007-SECRE-2010 párrafo 8.12, parte 192.241 y 243 de los estándares mínimos de seguridad del U.S. Department of Transportation, y ASME B31.8 826, se realizará el siguiente radiografiado al nuevo sistema de transporte:

- 100% de las soldaduras de campo
- 100% de las soldaduras en los cuadros de medición/regulación
- 100% de las soldaduras en las estaciones de bombeo

- 100% en la interconexión con las terminales

Prueba hidrostática y neumática. La tubería será probada hidrostáticamente o neumáticamente antes de entrar en operación y antes de que sea tapada la zanja de cada tramo. Esta prueba permitirá comprobar la integridad de los materiales e identificar cualquier fuga. Asimismo, se provee una tolerancia para cambios de presión durante el ensayo a fin de dar cuenta de las variaciones en la temperatura ambiente.

Este tipo de prueba consiste en presurizar la tubería en tramos, llenándolos de agua o aire a una presión como mínimo 1.25 veces superior a la que tendrá que soportar cuando empiece a circular el gas, para verificar su resistencia y comprobar que no existe ninguna fuga. Los métodos y requerimientos para las pruebas de presión hidrostática y neumática cumplirán como mínimo con lo establecido en la NOM-007-SECRE-2010.

El tramo de tubería de alta presión en material de acero (acero al carbón API 5L X 42) será probado neumáticamente a 100 kg/cm² por lo menos 24 horas. Se tomarán las medidas necesarias para prevenir la entrada de material extraño a la tubería. El equipo para la prueba incluirá un registrador de presión y temperatura, se deberá mostrar evidencia documental a la empresa promotora de que el registrador fue calibrado recientemente. En el caso de la tubería de baja presión de PEAD (PEAD 4710 SDR 11) el tramo será probado neumáticamente a 10.5 kg/cm² y bajo las mismas condiciones que la anterior.

- **Protección contra la corrosión**

La tubería de acero estará expuesta a los efectos de la corrosión externa (destrucción del metal por la acción electroquímica de ciertas sustancias) como consecuencia del proceso electroquímico que ocasiona el flujo de iones del metal de la tubería al electrolito que la rodea. Para reducir este efecto es necesario ejercer un control de los factores que influyen en el proceso de corrosión, donde la adecuada selección del material de la tubería y la aplicación de los recubrimientos son los primeros medios utilizados para evitar dicho daño.

La función del recubrimiento es aislar la superficie metálica de la tubería del electrolito que la rodea, además del recubrimiento anticorrosivo se debe aplicar protección complementaria a la tubería mediante el uso de protección catódica.

-Recubrimiento anticorrosivo-

Para el control de la corrosión externa, la tubería metálica contará con un recubrimiento epóxico (Fusion Bond) cumpliendo con las especificaciones de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (National Associated of Pipe Coating Applicators, NAPCA), será realizado en planta del fabricante.

El recubrimiento anticorrosivo reduce drásticamente la cantidad de corriente necesaria para la protección catódica para evitar la corrosión en tuberías metálicas enterradas. Se considera un espesor de tolerancia a la corrosión en la tubería de 0.125 pulgadas como mínimo para una vida útil de 20 años, con base a lo indicado en el capítulo 6.2.2.13.1 de la norma PEMEX CID-NOR-N-SI-0001.

-Protección catódica-

La protección catódica es un procedimiento electroquímico para proteger las estructuras metálicas enterradas o sumergidas contra la corrosión exterior, lo que consiste en establecer una diferencia de potencial para que convierta a las estructuras metálicas en cátodo mediante el paso de corriente eléctrica directa proveniente de la fuente seleccionada para el sistema. En el caso del ducto formado por la tubería de PEAD no se requiere la aplicación de este tipo de protecciones considerando su naturaleza no corrosible, por lo que solamente se aplicará al tramo de acero de la interconexión a la City Gate y en los accesorios metálicos que lo requieran.

- **Limpieza final**

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los elementos sobrantes en la servidumbre de tendido de tubos (escombros, desechos metálicos, estructuras auxiliares, etc.). La limpieza incluirá la rehabilitación de la franja de desarrollo, de los espacios de trabajo temporales y de las rutas de acceso.

- ✓ Remoción y eliminación de escombros y sobrantes de excavación;
- ✓ Reposición de los cortes, en la extensión requerida;
- ✓ Remoción de alcantarillas y puentes temporales;
- ✓ La implementación de medidas de control de erosión del terreno;
- ✓ En su caso, la reposición de la capa superficial del suelo se realizará de acuerdo a requerimientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-117-SEMARNAT-2006 que establece las especificaciones de protección ambiental para la instalación y mantenimiento mayor de los sistemas para el transporte y distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.

- **Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo**

Una vez terminada la construcción del sistema se retirarán los sanitarios portátiles y los depósitos de almacenamiento de agua, realizando la limpieza de todos los residuos generados y el retiro de la maquinaria y el equipo usado en campo.

- **City Gate o Estación de Regulación y Medición (ERM)**

La City Gate es el conjunto de accesorios y equipos destinados para regular la presión del gas natural y/o medir el volumen de gas natural, la ubicación de la misma debe cumplir con los lineamientos establecidos en la NOM-007-SECRE-2011, la cual debe tener las distancias mínimas perimetrales de protección de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla 7. Distancias mínimas de protección del City Gate.

Concepto	(En metros)
Concentración de personas	5
Fuentes de ignición	5
Motores eléctricos	5
Subestaciones eléctricas	5
Torres de alta tensión	5
Vías de ferrocarril	5
Caminos o calles con paso de vehículos	5
Almacenamiento de materiales peligrosos	15

Además de las distancias antes mencionadas esta deberá estar ubicada fuera de zonas fácilmente inundables o aquellas en las que pudiera haber acumulación de gases en caso de fuga, estar en lugares de fácil acceso, y protegida contra daños que pudieran ocasionar terceras personas.

Para el caso particular de este sistema la City Gate se localizará a 58.5 m al Noreste de la interconexión en una superficie de 100 m². Dicha estación será de tipo patín pre-ensamblado y transportable, y su función será regular el suministro del gas natural que requiere el establecimiento receptor, filtrarlo, regularlo, medirlo y controlarlo conforme ciertas condiciones de operación y seguridad previamente determinadas de acuerdo al contrato de suministro de la empresa.

La City Gate contará con dos válvulas de emergencia de corte automático por fuga así como por sobre presión, neumática tipo shutoff, las cuales operaran para cortar el flujo de gas natural, por medio de un sensor de presión que forma parte integral de la propia válvula si esta detecta una baja en la presión de salida de la City Gate, lo cual sería un indicador de que existe una fuga de gran magnitud aguas abajo de la City Gate, mandando el cierre inmediato a la válvula shut-off por este motivo, a fin de prevenir que se pierda el empaque y se descargue el gasoducto por este sitio. Así mismo podrá ordenarse el corte del suministro en esta misma válvula al momento de detectar un súbito incremento de presión.

La City Gate es redundante en su operación y contará a la entrada con dos filtros coalescentes separadores de polvos y líquidos con una válvula principal de corte de servicios para ser accionada manualmente en casos de mantenimiento del mismo, emergencia o para suspensión temporal o total del servicio. La presión del gas natural se reducirá para el suministro a la empresa, por medio de dos reguladores de presión de 2" 600 # de tipo axial marca Dresser RedQ, operando uno como primera etapa de regulación, y el segundo como segunda etapa, y la presión deseada se ajustará manualmente, por medio del piloto de control, apoyándose en la lectura del manómetro instalado corriente abajo del tren de regulación. Adicionalmente se instalará un segundo tren de regulación que estará como respaldo del primero y estará alineado permanentemente con las válvulas abiertas totalmente, esto se logra ajustando los reguladores a diferentes presiones a fin de entrar automáticamente en operación en caso de fallo del primer tren de regulación, lo cual garantiza la mejor operación del sistema y máxima seguridad para el cliente.

Protección de la City Gate- La City Gate contará con la instalación de dos válvulas de corte por emergencia tipo shutoff de la marca Gortner Controls VAII HSV 086 de 2" 600# ANSI. Estas actuarán al cierre total dejando la estación sin gas cuando en caso de algún siniestro, o contingencia en general se rompa la tubería aguas abajo de la City Gate y al momento de registrar la baja de presión, hará el corte de flujo inmediato, enviando una señal que indica el estado operativo de la válvula al computador de flujo el cual lo transmitirá al sistema SCADA operado por los administradores del ramal principal "Los Ramones Fase II Sur", vía comunicación satelital.

Así mismo esta válvula cerrará totalmente la City Gate cuando registre una condición de alta presión: Por falla extrema de los reguladores de presión después de la regulación y delante del elemento de medición se localizara una válvula de seguridad de alivio parcial (5%) para protección de las tuberías y atender cambios en la presión aguas abajo por efecto de la temperatura en los días de cero consumo, y de los equipos y de la empresa consumidora, corriente abajo, con una presión de ajuste o calibración de 10% superior al valor de la presión de trabajo.

- **Sistema de Seguridad y Monitoreo**

El sistema de transporte, incluyendo el ducto, la City Gate y los accesorios como válvulas y equipos de control, contará con un sistema de seguridad electrónico para su monitoreo permanente, que consiste en un Sistema Automático de Supervisión, Control y Monitoreo de Condiciones Operativas, Supervisor Control and Data Adquisition (SCADA) y de telecomunicaciones, y estará diseñado para cubrir las entregas de gas natural, además de que su diseño permitirá cumplir con los requisitos de flujo máximo diario del sistema.

SCADA es un dispositivo basado en computadores que permite supervisar y controlar a distancia una instalación de cualquier tipo. Este proyecto contará además con un sistema de accionamiento automático de válvulas para interrumpir el flujo en cualquier tipo de emergencia.

Este sistema detectará y ubicará automáticamente fugas mínimas del flujo operativo del ducto en el menor tiempo posible, supervisará y coordinará las operaciones del ducto de manera

integral y segura, por lo que será posible verificar las condiciones de operación (presión y temperatura) del equipo instalado.

- **Señalamientos**

Se instalarán los señalamientos temporales de campo y los avisos de tipo informativo, restrictivo y de emergencia durante las etapas de ejecución del proyecto, con el fin de prevenir que los trabajos, el equipo y las instalaciones sean dañados accidentalmente por carencia de información.

La señalética de tipo permanente consistirá en postes de señalización a lo largo de la franja de desarrollo, mediante los cuales se informará al público de la existencia de la tubería y de las acciones que deben evitarse, además de teléfonos de emergencia de la compañía, para que den aviso en el caso de presentarse una situación que ponga en peligro la integridad de las personas, de sus bienes y del medio ambiente. La señalización se ajustará a la NOM-007-SECRE-2010, donde quedará indicado claramente que se trata de una tubería de gas natural a presión.

Los señalamientos para ductos enterrados deberán ser instalados sobre un soporte, colocado a los lados de la franja de afectación del ducto y debe tener las siguientes características:

Tabla 8. Distancia mínima entre cada señalamiento. Fuente: NOM-007-SECRE-2011.

Clase de localización	Distancia en metros
1 Y 2	Cada 1000
3	Cada 500
4	Cada 100

De forma obligatoria se deben instalar señalamientos lo más cerca posible en los siguientes casos:

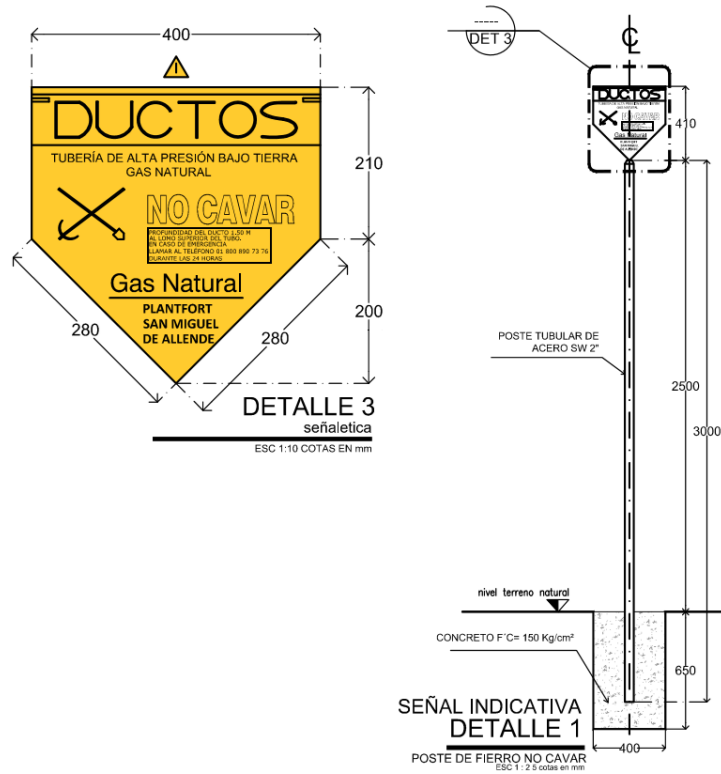
- En ambos lados del cruce de una carretera, camino público y ferrocarril;
- En ambos lados del cruce aéreo, fluvial y otros cuerpos de agua;
- En cambios de dirección mayores a 30 grados, y
- En instalaciones superficiales como válvulas de seccionamiento, trampas de diablo, estaciones de recibo/entrega, regulación, medición y/o compresión. En estos sitios deben incluirse anuncios alusivos a la seguridad, como pueden ser: uso de equipo de protección personal, restricción de acceso, no fumar, no fuentes de ignición.

El contenido mínimo de información en el señalamiento es el siguiente:

- “Advertencia, cuidado, precaución”. Estas palabras deberán tener un alto de 25 por 6 mm de ancho y ser seguido de las frases:
- “tubería a presión bajo tierra, gas natural”
- “no cavar, no golpear, no construir”. (Esta frase puede ir en letras o en símbolo).
- “En caso de emergencia, llamar a: (Nombre del Transportista)”
- “Teléfonos: Clave lada, teléfono(s) local y/o número libre de cargo” y
- “Los señalamientos deberán ir en fondo color amarillo y letras color negro”

Para el sistema de transporte de gas natural en proyecto estas señales se colocarán a la salida de la City Gate y en cada cambio de dirección, además de que contarán con una cimentación de concreto $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ y las características que se presentan a continuación en la siguiente figura:

Figura 12. Características de la señalética del sistema de transporte de gas natural en proyecto.



II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

Previo a la puesta en operación se asegurará que el sistema cuente con los elementos necesarios para la puesta en operación, la cual involucra una verificación y revisión física de todo el ducto, equipos instalados, conexiones y documentación.

La operación y mantenimiento del sistema de transporte de gas natural se llevará a cabo mediante la ejecución del programa de operación y mantenimiento diseñado en base a lo establecido en la NOM-007-SECRE-2010.

Una vez en operación el sistema de transporte de gas natural será administrado por PLANTFORT S.A. de C.V. promovente del presente.

El gas natural cubrirá la demanda de combustible de la empresa receptora para su proceso como la alternativa más óptima en cuanto a eficiencia energética, seguridad y economía. Evitando con

ello el consumo de combustibles transportados mediante carros tanque y que tienen que ser almacenados en depósitos dentro de las empresas para su uso.

El gas natural constituye un energético económico, seguro, eficiente y limpio, siendo la Comisión Reguladora de Energía (CRE) la responsable de supervisar y autorizar las actividades de transporte, operación y mantenimiento del sistema, bajo la norma oficial NOM-007-SECRE-2010.

Este sistema de transporte funcionará automáticamente, por lo cual solo se requerirá la supervisión especializada para recorrer el ducto y verificar la caseta de que albergará la City Gate para revisar, tomar las lecturas de los equipos de medición y hacer las labores de mantenimiento pertinentes.

II.2.6. Descripción de las obras asociadas al proyecto

Además de los servicios e infraestructura de apoyo antes descritos, no se requerirán otras obras asociadas a este proyecto.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

Este sistema de transporte se proyecta para el suministro permanente de gas natural para la empresa receptora y promovente del proyecto en análisis, y actualmente no se tiene considerada una fecha de abandono del mismo.

Se debe señalar que la construcción y operación del gasoducto, que se realizará por cuenta de la empresa promovente PLANTFORT S.A. de C.V., estará bajo la autorización y condicionantes de la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA) quien determinará en su momento el destino final del sistema de transporte al concluir su vida útil.

II.2.8. Utilización de explosivos

Para la construcción, operación y mantenimiento de este sistema de transporte no se usarán explosivos, ya que no se requieren excavaciones, obras o actividades que lo requieran en ninguna etapa del proyecto.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Al realizar los trabajos de preparación de las áreas de ocupación del sistema de transporte de gas natural en proyecto se pudieran producir residuos sólidos, compuestos por material de despalme combinado con arbustos y malezas en reducida cantidad.

Durante los trabajos de construcción, se producirá tierra excedente de la excavación de las zanjas, si bien la mayor parte se regresará como relleno de las mismas. También se producirán fragmentos metálicos, de tubería de acero, de polietileno de alta densidad y otros plásticos, así como envases, electrodos residuales de soldadura, madera de embalajes de los materiales empleados y basura producida por los trabajadores. La mayoría de los residuos generados serán enviados a una disposición final adecuada de acuerdo al tipo de residuo.

Para el manejo de los residuos sólidos se instalarán contenedores o depósitos específicos con tapa, estratégicamente ubicados, con lo que se podrá evitar la generación de malos olores y la presencia de fauna nociva, mientras son llevados regularmente a los contenedores de la empresa receptora por medio de una camioneta propiedad de la compañía constructora.

En todos los casos el almacenamiento temporal de los materiales y residuos de cualquier tipo, se hará en lugares y en condiciones apropiadas para evitar la obstrucción de vialidades, la circulación de vehículos o incluso el paso de animales, evitando en todo momento bloquear los accesos y la franja de desarrollo del sistema en proyecto, caminos secundarios, brechas, o propiedades particulares.

Como parte de los residuos sólidos que se pueden generar durante la etapa de construcción del sistema de transporte de gas natural, están los residuos de materiales de construcción, escombros, fragmentos de metal, plásticos, material estructural, madera de embalaje y cimbrado, cartón y papel, de los cuales puede variar la cantidad en su generación dependiendo de cada etapa del proyecto.

Estos residuos serán provisionalmente depositados en lugares donde no se interfiera con los trabajos y, en su caso, dispuestos en contenedores apropiados para su posterior clasificación y separación, con el objetivo de considerar su reutilización o su venta para el reciclaje por parte de establecimientos dedicados a este servicio.

Los residuos que por sus características puedan ser considerados como peligrosos y que pudieran generarse durante la etapa de construcción del sistema, serán trapos, estopas y guantes impregnados de grasas o aceites, aceites sucios y residuales y botes de pintura, estos residuos se les proporcionará el manejo de acuerdo y disposición de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su reglamento en materia.

Los residuos líquidos que se pudieran generar en esta obra serán únicamente aceites y grasas lubricantes. Estos residuos de ser generados serán confinados temporalmente en contenedores especiales, protegidos de la intemperie y en las áreas donde no interfieran con los trabajos, para posterior disposición a través de empresas y prestadores de servicio dedicadas a este ramo.

Los residuos de alimentos y de actividad de los trabajadores en el lugar serán depositados en contenedores para su envío a relleno sanitario local. Los volúmenes de generación estarán en función de las actividades específicas y del número de personas que participen.

Para controlar los residuos fisiológicos, se instalarán sanitarios móviles en los sitios de trabajo. Este servicio será contratado con una empresa prestadora del servicio, quien será responsable de su adecuado manejo cumpliendo con la normatividad vigente en materia.

Las emisiones a la atmosfera que se producirán durante las diversas fases del proyecto, consistirán en polvos generados por el movimiento de tierras, así como por la producción de gases de combustión de la maquinaria y los vehículos, humos de soldaduras y de termo fusión, ruido por la operación de la maquinaria, equipo y movimiento de vehículos. Estas emisiones se liberarán de manera no continua y temporal.

Los polvos debido a su densidad se depositarán nuevamente en suelo sin causar contaminación significativa del ambiente. En el caso de generación de ruido intenso los operadores de equipo y maquinaria usarán protectores auditivos. Los vehículos serán sometidos al control de emisiones bajo la verificación correspondiente. Estas emisiones no tendrán alcance sobre las comunidades de la región considerando su distancia a las zonas de trabajo.

II.2.10. Infraestructura para el manejo de los residuos

El municipio de San Miguel de Allende, Gto., tiene un relleno sanitario apropiado para recibir los residuos sólidos urbanos que se generen durante los trabajos, por lo cual serán oportunamente trasladados a este lugar mediante transporte de la compañía constructora.

Los residuos de cualquier tipo bajo ninguna circunstancia serán depositados en la zanja del proyecto o mezclados con el material de relleno. No se depositarán residuos o materiales en cañadas, barrancas, suelos agrícolas o caminos. No se tiene estimado el volumen total por tipo de residuo que será generado, pero se considera de baja cantidad atendiendo a la naturaleza y dimensiones del proyecto.

Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos serán apropiadamente rotulados y compatibles con los residuos almacenados, los cuales se mantendrán en buenas condiciones y cerrados.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LAS REGULACIONES DE USO DE SUELO

Para la integración del presente capítulo, se consultó una serie de documentos relativos a las leyes y reglamentos federales y estatales en materia ambiental, así como los planes, federales estatales y municipales de desarrollo urbano y demás instrumentos de política ambiental aplicable o de interés para el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto. Lo anterior, en virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 13 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, donde señalan que el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables.

Por lo anterior, a continuación se presentan los instrumentos jurídicos y de planeación aplicables en materia ambiental para la construcción, operación y mantenimiento del sistema de transporte de gas natural en proyecto.

III.1. Federal

El sistema jurídico mexicano está basado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes Federales y Estatales con sus Reglamentos, Códigos que especifican permisos, licencias y autorizaciones, Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas; y a un nivel Internacional los Convenios y Tratados celebrados por el Estado Mexicano en donde haya adquirido compromisos.

De manera más particular, a continuación, se describen los lineamientos establecidos en la Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos vinculados al proyecto.

III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos contiene los siguientes artículos que inciden de manera directa respecto a la ejecución del proyecto:

Artículo 4. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. (Adicionado mediante Decreto publicado en el D.O.F. el 28 de junio 1999).

Artículo 25. Corresponde al estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege.

La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional.

“Las instalaciones de la empresa receptora del gas natural para la cual se tiene proyectada la construcción del sistema de transporte, se encuentran en proceso de transformación y mejoramiento de su capacidad productiva, con lo que se generarán más empleos y mejores productos y servicios, contribuyendo así al desarrollo económico y social de esta región”.

III.1.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente LGEEPA.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), contempla la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) dentro de sus procedimientos como una herramienta de previsión para evitar que en el desarrollo de actividades o proyectos se impacte negativamente al ambiente y se dañe el equilibrio ecológico.

Dicho procedimiento lo estipula dentro de su artículo 28, en donde enumera las actividades y obras que deberán sujetarse a la evaluación de impacto ambiental, el cual es:

Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

- I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, **gasoductos**, carbo ductos y poliductos;
- II.- **Industria del petróleo**, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

Por su parte el artículo 30 determina que, para obtener una autorización en materia de impacto ambiental, se requiere la presentación de una **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL** que describa brevemente los impactos de la obra en los ecosistemas y sus elementos, así como las medidas propuestas para prevenir, mitigar y reducir al máximo sus efectos negativos. Así mismo especifica que al tratarse de actividades consideradas altamente riesgosas, requerirá conjuntamente con la manifestación, la presentación de un estudio de riesgo.

Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que

podrían ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el Estudio de Riesgo correspondiente.

“El presente Estudio de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo, se someten a evaluación correspondiente ante la autoridad competente, con el fin de implementar las medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales necesarias, empleando las mejores técnicas para ello, a fin de hacer compatible el desarrollo económico y social con el mejoramiento significativo de las condiciones ambientales y la seguridad de la zona del proyecto.”

III.1.1.2. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.

Capítulo II. De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones.

Artículo 5. fracc. C, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos: Construcción de oleoductos, gasoductos, carbo ductos o poliductos para la conducción o distribución de hidrocarburos o materiales o sustancias consideradas peligrosas conforme a la regulación correspondiente, excepto los que se realicen en derechos de vía existentes en zonas agrícolas, ganaderas o eriales.

Fracción D: Actividades del sector hidrocarburos

X. Construcción y operación de instalaciones para el transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo.

“La implementación de este sistema de transporte de gas natural por sus características propias requiere la determinación de los Impactos Ambientales que pueden repercutir sobre el entorno natural.”

III.1.1.3. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente

Artículo 1o. La presente Ley es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la Nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión.

La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:

- I. La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;
- II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y
- III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes.

Artículo 3o.- Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:

XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:

- a. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;
- b. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;
- c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;
- d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;
- e. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y
- f. El transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo;

Artículo 5o.- La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:

XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables;

Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:

I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

“Derivado de las atribuciones y competencias delegadas por la SEMARNAT a la ASEA el presente estudio se pone a disposición de dicha Agencia para su evaluación”.

III.1.1.4. Ley de Hidrocarburos

Artículo 121.- Los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en materia de Hidrocarburos, así como los Asignatarios y Contratistas, deberán presentar a la Secretaría de Energía una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación y los planes de gestión social correspondientes, en los términos que señale el Reglamento de esta Ley.

La Secretaría de Energía emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan, en el plazo y los términos que señale el Reglamento de esta Ley.

La resolución señalada en el párrafo anterior deberá ser presentada por los Asignatarios, Contratistas, Permisarios o Autorizados para efectos de la autorización de impacto ambiental.

III.2. Estatal

III.2.1. Ley para la Prevención y Protección al Ambiente del Estado de Guanajuato

Artículo 1.- Establece las bases para:

III.- Preservar y restaurar el equilibrio ecológico, y proteger y mejorar el ambiente en bienes y zonas de jurisdicción del Estado y de los Municipios que lo integran;

IV.- Proteger las áreas naturales, así como la flora y fauna silvestres y acuáticas;

V.- Prevenir, controlar y disminuir la contaminación del aire y del agua en las materias de competencia estatal y municipal;

VI.- Definir la concurrencia del Estado y los Municipios en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; y

VII.- Establecer la coordinación entre las diversas dependencias y Entidades de la administración pública estatal y los gobiernos municipales, así como la coparticipación de la sociedad en las materias de este ordenamiento.

Artículo 3.- Señala que se considera de utilidad pública el establecimiento de áreas naturales protegidas.

Artículo 6.- Señala que corresponde a los Gobiernos de los Municipios de la Entidad, dentro de sus respectivas circunscripciones territoriales:

III.- El ordenamiento ecológico municipal en los asentamientos humanos, a través de los Programas de Desarrollo Urbano y demás instrumentos regulados por la Ley General, la Ley General de Asentamientos Humanos, la presente Ley y las demás disposiciones legales aplicables;

XV.- Promover ante el Gobierno del Estado, o realizar directamente la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades que vayan a realizarse dentro del territorio municipal

correspondiente, que puedan alterar el equilibrio ecológico o el ambiente del Municipio respectivo, y en su caso, condicionar el otorgamiento de autorizaciones para uso del suelo o de las licencias de construcción o su operación respectiva, al resultado satisfactorio de dicha evaluación.

XXI.- Verificar el cumplimiento de las normas técnicas ecológicas de vertimiento de aguas residuales en los sistemas de drenaje y alcantarillado;

XXII.- Dictaminar las solicitudes de autorización que les presenten los interesados para descargar aguas residuales en los sistemas de drenaje y alcantarillado que administren, y establecer condiciones particulares de descarga a dichos sistemas, salvo que se trate de aguas residuales generadas en bienes y zonas de jurisdicción federal o estatal;

XXIII.- Requerir la instalación de sistemas de tratamiento a quienes exploten, usen o aprovechen en actividades económicas, aguas federales concesionadas a los Municipios para la prestación de servicios públicos, así como a quienes viertan descargas de aguas residuales a los sistemas municipales de drenaje alcantarillado y no satisfagan las normas técnicas ecológicas;

Artículo 12.- Señala que, para la formulación y conducción de la política ecológica y la expedición de los instrumentos previstos en esta Ley en materia de Preservación y Restauración del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se observarán los siguientes principios:

VI.- El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad;

VII.- Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos;

Artículo 16.- Establece que el ordenamiento ecológico estatal será considerado en:

I.- Los programas y planes de desarrollo urbano estatal, municipal y de centros de población;

II.- La fundación de nuevos centros de población;

III.- La creación de reservas territoriales y la determinación de provisiones, usos, reservas y destinos del suelo;

IV.- La ordenación urbana del territorio y los programas del Ejecutivo estatal para infraestructura, equipamiento urbano y vivienda;

Artículo 19.- Que la Regulación Ecológica de los Asentamientos Humanos consiste en el conjunto de normas, disposiciones y medidas de desarrollo urbano y vivienda que llevan a cabo los Gobiernos Estatal y Municipal, para mantener, mejorar o restaurar el equilibrio de los asentamientos humanos con los elementos naturales y asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Artículo 20.- Señala que, para la Regulación Ecológica de los asentamientos humanos, las dependencias y Entidades de la administración pública estatal y los Municipios, considerarán los siguientes criterios específicos:

- I.- La política ecológica en los asentamientos humanos requiere, para ser eficaz, de una estrecha vinculación con la planeación urbana y con el diseño y construcción de la vivienda;
- II.- La política ecológica debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioran la calidad de vida de la población, y a la vez prever las tendencias de crecimiento del asentamiento humano orientándolo hacia zonas aptas para este uso, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de vida; y

Artículo 21.- Los criterios específicos de regulación ecológica de los asentamientos humanos serán considerados en:

- I.- La formulación y aplicación de las políticas locales de Desarrollo Urbano y Vivienda;

Artículo 22.- En el programa estatal de desarrollo urbano se incorporarán los siguientes elementos ecológicos ambientales:

- III.- El cuidado de la proporción que debe existir entre las áreas verdes y las edificaciones destinadas a la habitación, los servicios y en general otras actividades;
- IV.- La conservación de las áreas agrícolas fértiles evitando su fraccionamiento para fines del desarrollo urbano;
- VI.- Las limitaciones para crear zonas habitacionales en torno a industrias;
- VII.- La conservación de las áreas verdes existentes, evitando ocuparlas con obras o instalaciones que se contrapongan a su función.

Artículo 23.- El Programa Estatal de Vivienda y las acciones que se emprendan en esta materia, promoverán:

- I.- El empleo de dispositivos y sistemas de ahorro de agua potable, así como de captación, almacenamiento y utilización de aguas pluviales;
- II.- El aprovechamiento óptimo de la energía solar, tanto para la iluminación como para el calentamiento;
- III.- Los diseños que faciliten la ventilación natural; y
- IV.- El uso de materiales de construcción apropiados al medio ambiente y a las tradiciones regionales.

Artículo 24.- La realización de obras y actividades públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en las disposiciones aplicables, siempre que no sean competencia de la Federación, deberán sujetarse de acuerdo a la competencia, a la autorización previa de la Secretaría, o de los Gobiernos Municipales correspondientes, así como al cumplimiento de los requisitos que se le impongan una vez evaluado el impacto ambiental que pudieran ocasionar, sin perjuicio de otras autorizaciones que corresponda otorgar a las autoridades competentes.

Artículo 25.- Corresponderá a la Secretaría y a los Gobiernos Municipales respectivos, evaluar el impacto ambiental a que se refiere el artículo anterior, particularmente tratándose de las siguientes materias:

- I.- Obra pública estatal;
- II.- Caminos rurales;
- III.- Zonas y parque industriales;
- IV.- Exploración, extracción y procesamiento de minerales o sustancias que constituyen depósitos de naturaleza semejantes a los componentes de los terrenos,
- V.- Desarrollos turísticos estatales y privados;

III.3. Municipal

III.3.1. Reglamento Ambiental del Municipio de San Miguel de Allende, Gto.

Artículo 1. El presente Reglamento es de orden público e interés social y tiene por objeto:

- I. Definir los principios mediante los cuales se habrá de formular, conducir y evaluar la política ambiental en el Municipio de San Miguel de Allende, así como los instrumentos y procedimientos para su aplicación;
- II. Regular el ejercicio de las facultades de las autoridades municipales de San Miguel de Allende en materia de conservación del medio ambiente, protección ecológica y restauración del equilibrio ecológico;
- III. Conservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como prevenir los daños al ambiente, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la conservación de los ecosistemas;
- IV. Establecer y regular las áreas verdes, zonas de preservación ecológica de competencia del Municipio de San Miguel de Allende, así como manejar y vigilar aquellas cuya administración se asuma por convenio con la Federación, el Estado u otros municipios;
- V. Prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo en el Municipio de San Miguel de Allende en aquellos casos que no sean competencia de la Federación o del Estado;
- VI. Establecer las medidas de control, de seguridad y las sanciones administrativas que correspondan, para garantizar el cumplimiento y la aplicación de este Reglamento y de las disposiciones que del mismo se deriven;
- VII. Regular la responsabilidad por daños al ambiente y establecer los mecanismos adecuados para garantizar la incorporación de los costos ambientales en los procesos productivos; y
- VIII. Establecer el ámbito de participación de la sociedad en el desarrollo y la gestión Ambiental.

Artículo 2.- Este Reglamento se aplicará en el territorio del Municipio de San Miguel de Allende en los siguientes casos:

- I. En la prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de fuentes fijas o móviles que de conformidad con la misma estén sujetas a la jurisdicción municipal;

- II. En la prevención y control de la contaminación de las aguas de competencia local conforme a la ley federal en la materia;
- III. En la conservación y control de la contaminación del suelo;
- IV. En la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de jurisdicción municipal;
- V. En la protección y preservación de la flora y fauna en las áreas verdes, zonas de preservación ecológica y en el suelo de conservación competencia del Municipio de San Miguel de Allende;
- VI. En la evaluación y autorización del impacto ambiental, en aquellos casos de competencia municipal, o derivados de convenios firmados con la Federación o el Estado;
- VII. En la política de desarrollo sustentable y los instrumentos para su aplicación;
- VIII. En el establecimiento de las competencias de las autoridades ambientales;
- IX. En la prevención, control y acciones contra la contaminación ambiental; y
- X. En el establecimiento de medidas de control, seguridad y sanciones.

Artículo 3.- Se consideran de utilidad pública:

- I. El ordenamiento ecológico del territorio del Municipio;
- II. El establecimiento, protección, preservación, restauración y mejoramiento de las áreas verdes, zonas de preservación ecológica de competencia del Municipio de San Miguel de Allende, las zonas de restauración ecológica y en general del suelo de conservación, para la preservación de los ecosistemas y elementos naturales;
- III. El establecimiento de zonas intermedias de salvaguarda; las áreas de producción agropecuaria, y la zona federal de las barrancas, humedales, vasos de presas, cuerpos y corrientes de aguas;
- IV. La prevención y control de la contaminación ambiental del aire, agua y suelo, así como el cuidado, restauración y aprovechamiento de los elementos naturales y de los sitios necesarios para asegurar la conservación e incremento de la flora y fauna silvestres;
- V. Las actividades vinculadas con la prestación del servicio público de suministro de agua potable;
- VI. La ejecución de programas destinados a fomentar la educación ambiental y a otorgar incentivos para la aplicación de tecnología ambiental y para la conservación en las zonas de preservación ecológica de competencia municipal, y el suelo de conservación;
- VII. La participación social encaminada al desarrollo sustentable del Municipio de San Miguel de Allende; y
- VIII. La elaboración y aplicación de planes y programas que contengan políticas de desarrollo integral del municipio bajo criterios de sustentabilidad.

Artículo 4.- En todo lo no previsto en el presente Reglamento, se aplicarán las disposiciones contenidas en otras leyes, reglamentos, normas y demás ordenamientos jurídicos relacionados con las materias que regula este ordenamiento.

III.4. Normas Oficiales Mexicanas (NOM's)

Las NOM's son regulaciones técnicas que disponen información, especificaciones y metodologías a través de parámetros evaluables que permitan evitar riesgos a la población y al medio ambiente. Por lo que, cualquier obra o actividad que se desarrolle, deberá registre por lo que establezcan las Normas Oficiales Mexicanas que correspondan.

En la siguiente tabla se muestra la vinculación del proyecto con sus respectivas normas aplicables:

Tabla 9. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

NOM	CONTENIDO	VINCULACION
NOM-001-SECRE-2010	Establece las especificaciones del gas natural	De estricto cumplimiento para la construcción y operación del ducto
NOM-003-SECRE-2011	Establece regulaciones para la distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.	De estricto cumplimiento para la construcción del ducto
NOM-007-SECRE-2010	Establece regulaciones sobre el Transporte de Gas Natural	De estricto cumplimiento para la construcción del ducto
NOM-060-SEMARNAT-1994	Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.	Respecto al proyecto deberán tomarse las medidas necesarias para que sea incorporado a su sitio de origen la mayor cantidad de suelo posible, producto de la excavación para la colocación del ducto.
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Tanto en la etapa constructiva como en la etapa operativa del proyecto contemplado, se observan los criterios establecidos en estas NOM's respecto de las emisiones contaminantes provenientes de los vehículos que se usarán para el movimiento y transporte de materiales.
NOM-044-SEMARNAT-2006	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.	Respecto al proyecto deberán tomarse las medidas necesarias para evitar la mayor emisión de partículas contaminantes a la atmosfera, por la actividad de utilización de maquinaria pesada en la etapa de construcción y de la circulación de vehículos diarios.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	El proyecto tendrá vibraciones en la etapa de construcción y emisiones de ruido, mismas que no rebasarán los límites máximo permisibles y operación por la circulación constante de vehículos

NOM	CONTENIDO	VINCULACION
		que requerirán del servicio. Por lo que se deberán de tener en buen estado la maquinaria y los vehículos contarán con el mantenimiento adecuado
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Durante la construcción del proyecto se realizarán actividades que por su naturaleza generan ruido, sin embargo se dotará al personal operativo con el equipo de protección necesario.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Establece las especificaciones de 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.	No existen especies de flora y fauna bajo las especificaciones de esta NOM
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Los residuos generados serán canalizados a través de un prestador de servicios para su tratamiento y disposición final, mismo que deberá estar registrado ante la SEMARNAT.
NOM-117-SEMARNAT-2006	Establece las especificaciones de protección ambiental para la instalación y mantenimiento mayor de los sistemas para el transporte y distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, que se realicen en derechos de vía terrestres existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.	En conjunto con la NOM-007-SECRE-2011, Transporte de gas natural, se estará observando su total cumplimiento

III.5. Instrumentos de Planeación

III.5.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

En su capítulo IV, este Plan establece “la política ambiental como factor importante para un crecimiento sustentable. “Altos niveles de protección ambiental impulsan los altos niveles de crecimiento económico, pues la competitividad de un país y el crecimiento de su economía están íntimamente ligados a la sustentabilidad ambiental que tengan”.

Asimismo, establece “los efectos acumulados durante años y la reducción de oportunidades productivas por causa del mal uso de los recursos naturales, difícilmente podrán ser superados en el corto plazo; es por ello que la atención gubernamental en esta materia debe centrarse en frenar las tendencias de deterioro ecológico y sentar las bases para transitar a un desarrollo sustentable, asumiendo plenamente las responsabilidades y costos de un aprovechamiento duradero de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, que permitan una mejor calidad de vida para todos, propicien la superación de la pobreza y contribuyan a una economía que no degrade sus bases naturales de sustentación”.

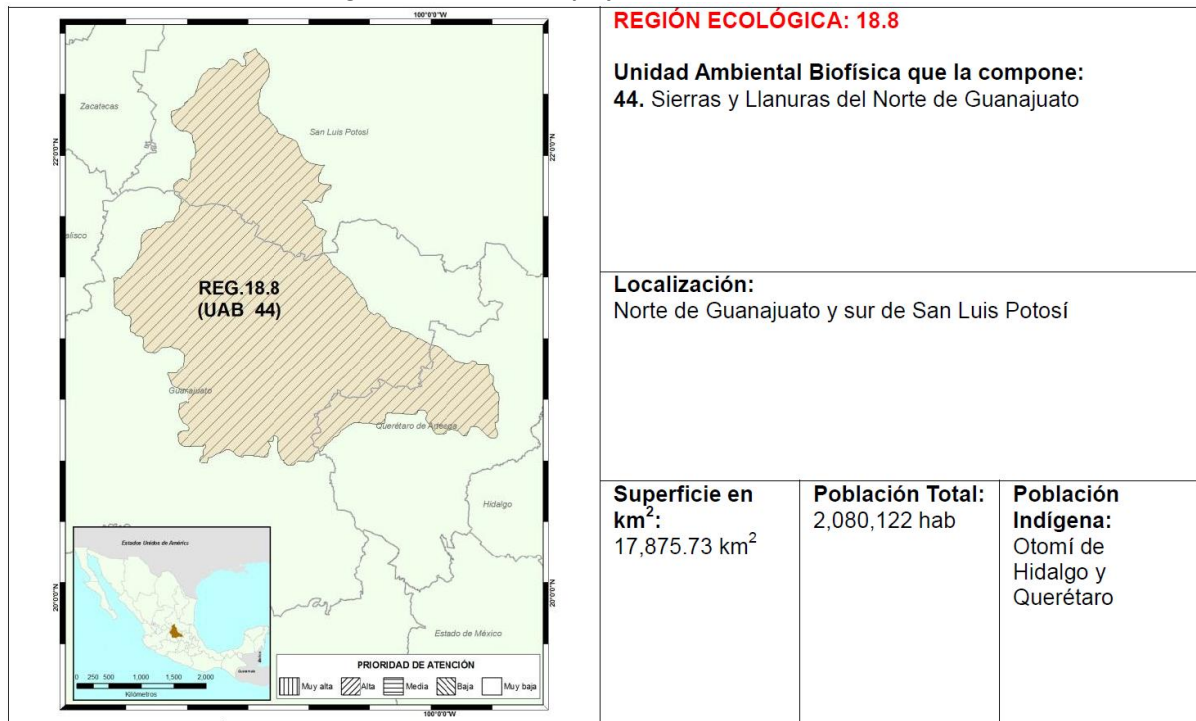
Este proyecto resulta acorde con las políticas de planeación que en materia de protección ambiental señalan los criterios de este Plan, toda vez que la empresa que receptora del sistema usará gas natural como combustible para sus actividades productivas lo cual es más eficiente, limpio y seguro, además de aplicar inversiones en infraestructura de seguridad y de protección ambiental.

III.5.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio

Con la publicación del diario oficial de la federación de fecha 7 de septiembre del 2012 en el cual se publicó el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**, por tal motivo las políticas a aplicar y considerar en materia de ordenamiento ecológico serán aquellas que estén determinadas en este nuevo instrumento de planeación ambiental federal.

De acuerdo con la información descrita en el citado programa, la zona del proyecto se ubica en la Región Ecológica 18.8, Unidad Ambiental Biofísica 44.

Figura 13. Ubicación del proyecto de acuerdo al POEGT.



El objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objetivo establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la

ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF a quienes está dirigido este Programa que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, **el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales**. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

El Área de Estudio se ubica en las UAB 44 con las regulaciones siguientes:

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
44	Agricultura – Preservación de flora y fauna	Ganadería - Minería	Poblacional	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias UAB 44

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	
A) Preservación	1. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 2. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 3. Valoración de los servicios ambientales.
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. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración.	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

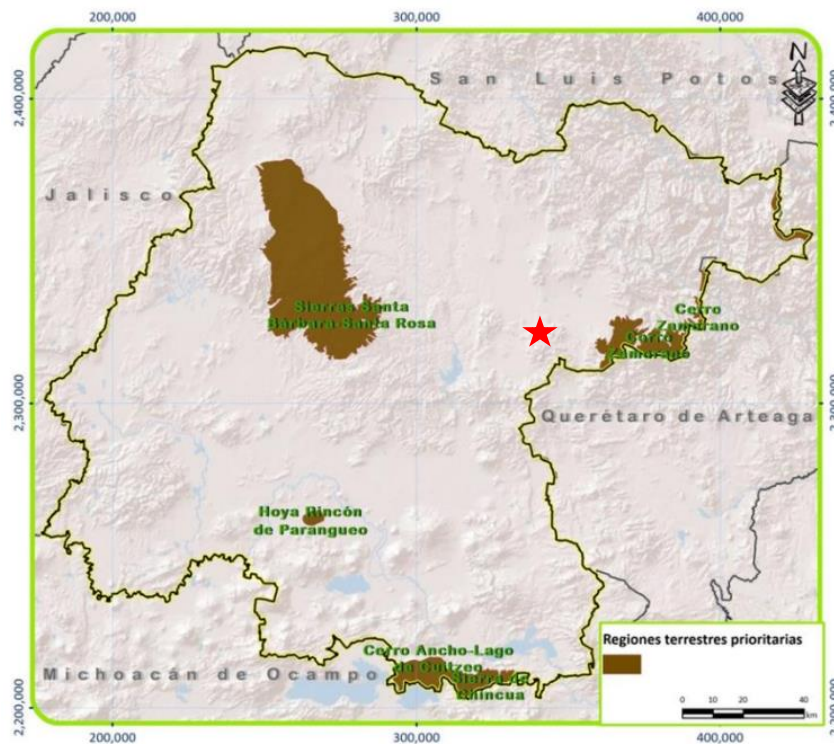
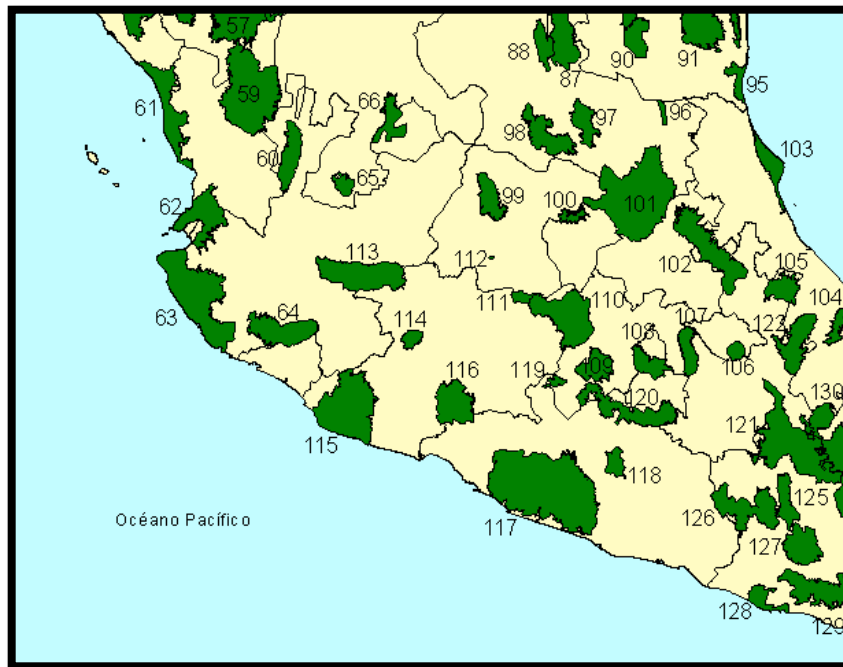
actividades económicas de producción y servicios	15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.	
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
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.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar al 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. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 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. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso. 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. Asegurar 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.

III.5.3. Programa Regiones Prioritarias para la conservación de la Biodiversidad

Con la finalidad de conservar las regiones con alta biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha desarrollado el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad en el cual se han clasificado las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

En este contexto la zona donde se tiene proyectada la construcción del sistema de transporte de gas natural se encuentra fuera de estas regiones catalogadas como prioritarias como se muestra a continuación en la siguiente figura.

Figura 14. Ubicación proyectada del sistema dentro de la clasificación de las regiones terrestres prioritarias de México.
Fuente: CONABIO.



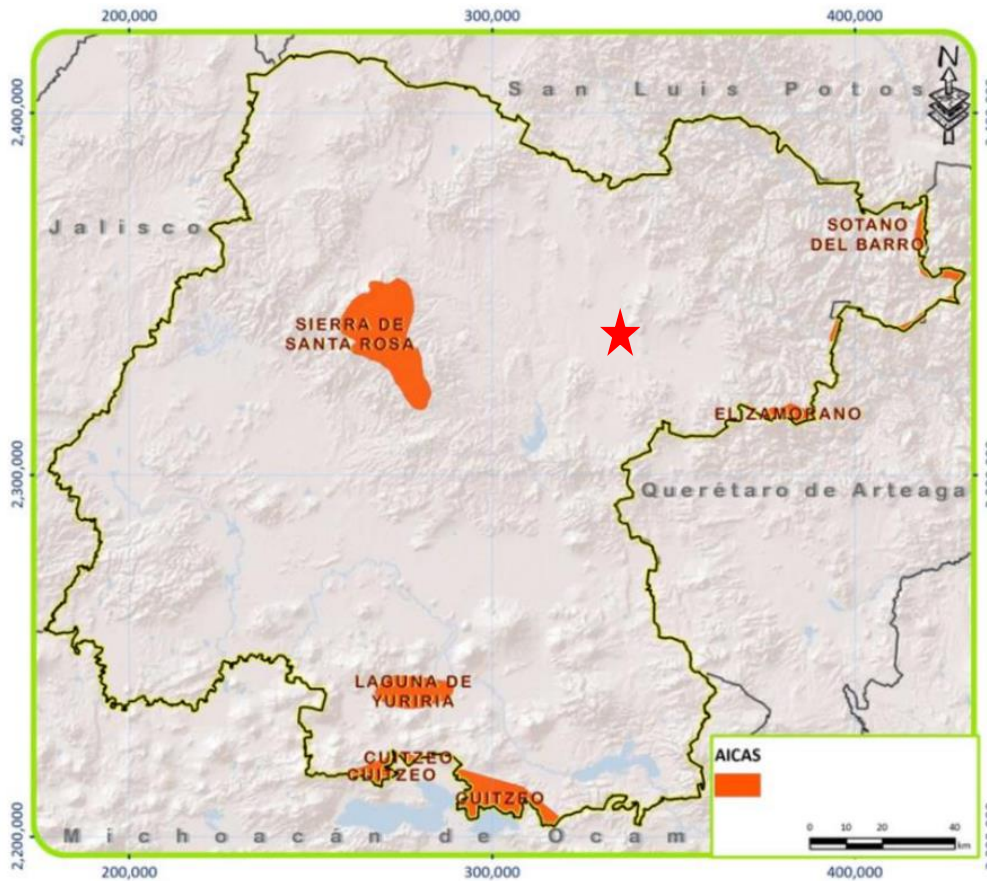
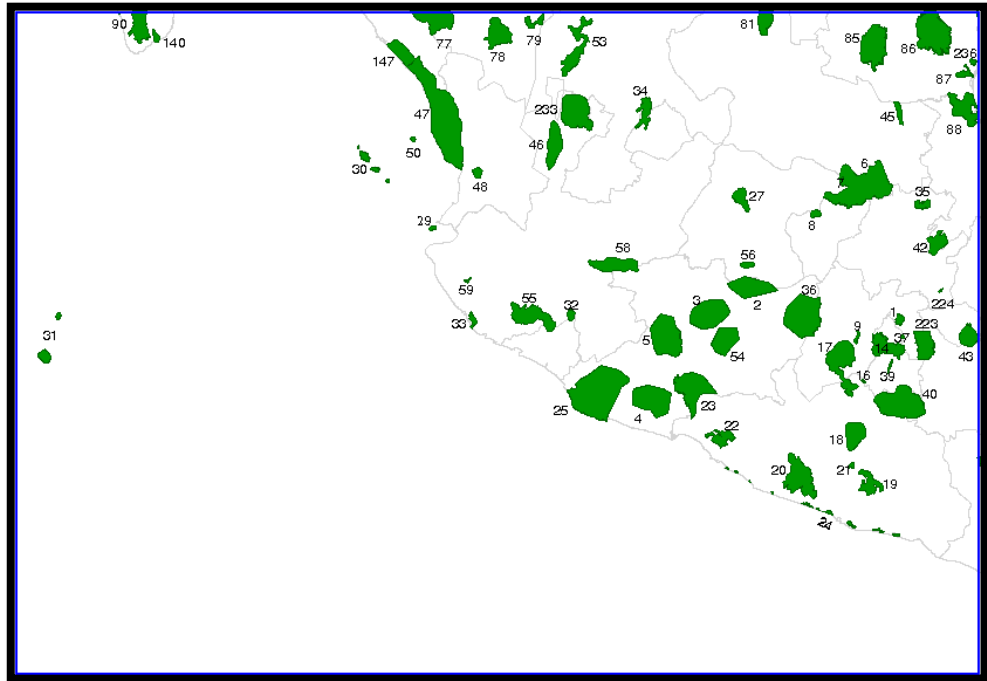
De acuerdo con la figura anterior podemos observar que las zonas prioritarias más cercanas al sistema son las marcadas con el número 99 y 100. La primera de ellas es denominada Sierras Santa Bárbara – Santa Rosa cuya superficie es de 1,486 Km² con un valor de conservación 3 (Mayor a 1,000 Km²) y abarca los municipios de: Dolores Hidalgo, Guanajuato, León, Ocampo, San Felipe,

Silao. La número 100 es denominada como Cerro de Zamorano con una superficie total de 497 Km² con un valor de conservación 2 (100 a 1,000 Km²) y abarcando los municipios de Colón, El Marqués, Peñamiller, Querétaro, San José Iturbide, Santa Catarina, Tierra Blanca, Tolimán.

III.5.4. Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS)

Este ordenamiento contempla las regiones o áreas de importancia para la conservación de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). Al respecto, señala que las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), no son sitios que necesariamente requieren protección legal, sino áreas explícitamente de importancia transnacional de acuerdo con las características de las especies que albergan, sean estas poblaciones de comunidad, de distribución, de hábitat o por incluir especies endémicas o en alguna categoría de riesgo. Incluso pueden ser designadas por ser lugares importantes para la investigación científica. Como lo indica la siguiente figura, la zona del proyecto no está considerada como una AICAS.

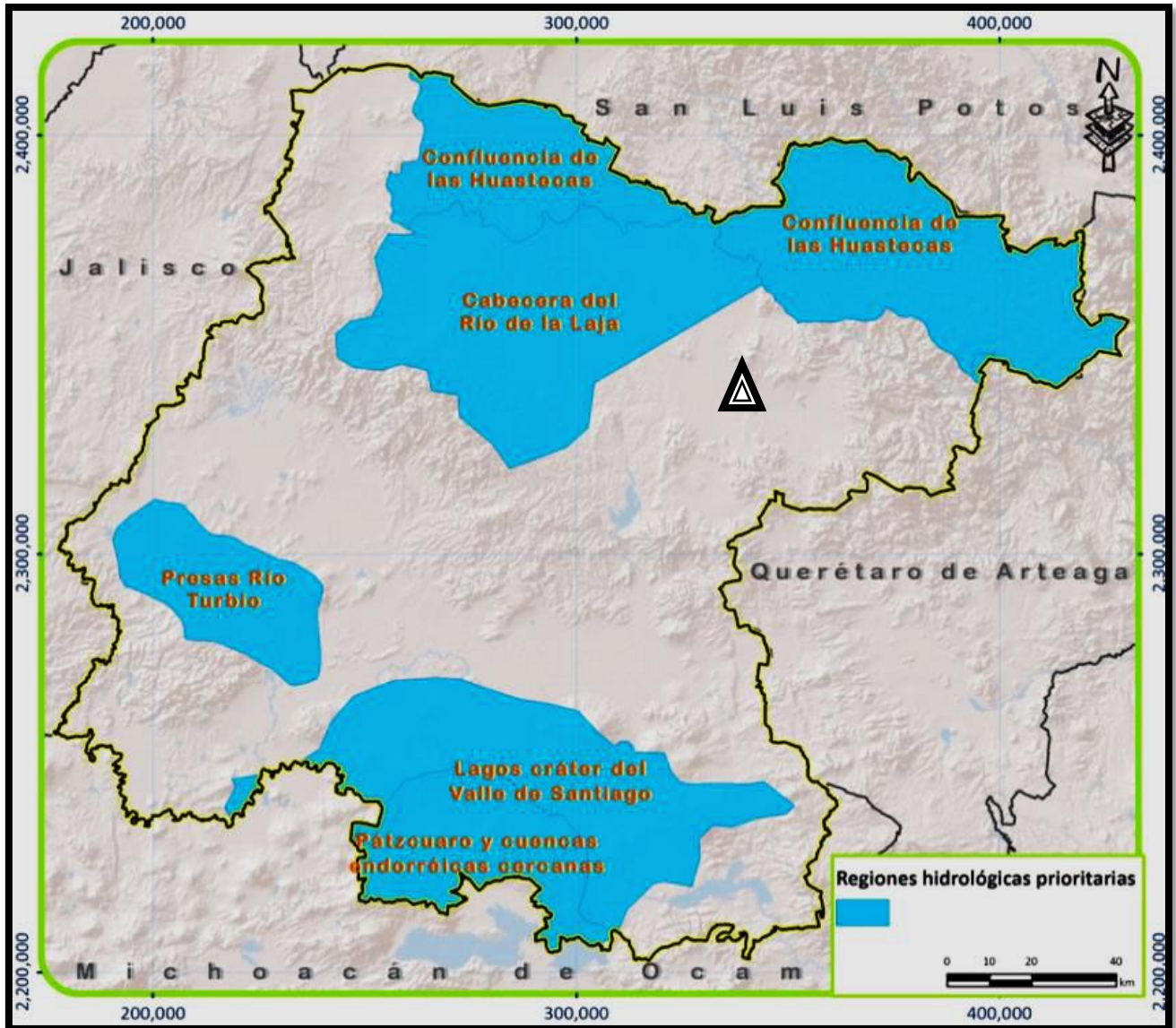
Figura 15. Ubicación del proyecto y áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) en la zona centro de la república mexicana y estado de Guanajuato.



III.5.5. Regiones hidrológicas prioritarias (RHP)

Este programa constituye un marco de referencia que deben considerar los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido. En la siguiente figura que muestra las regiones más importantes correspondientes al estado de Guanajuato, con base en información de CONABIO, la zona del proyecto queda fuera de estas regiones catalogadas como regiones hidrológicas prioritarias.

Figura 16. Regiones Hidrológicas Prioritarias en el Estado de Guanajuato según el POEGT con datos de CONABIO.



III.5.6. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial

Con la publicación en el periódico oficial del estado de Guanajuato con fecha del 28 de noviembre del 2014 del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado, se establece un acuerdo que emite el Procurador Ambiental y de Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato mediante el cual se define la competencia territorial por municipios de las Subprocuradurías A y B de la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato y se delegan facultades a los Subprocuradores.

De acuerdo con dicho programa el área donde se pretende construir el sistema de transporte de gas natural se encuentra dentro del Unidad de Gestión Ambiental Territorial (UGAT) 133, la cual se encuentra bajo la política urbano territorial de mejoramiento, mientras que los lineamientos para este mismo se describen de la siguiente manera:

- El desarrollo de vivienda se vinculará a la economía local existente.
- El mejoramiento de vivienda se sujetará a programas existentes (i.e. programa piso firme).
- Las acciones que se implementen para abatir el rezago en vivienda respetarán la idiosincrasia o necesidades de la comunidad.
- La construcción de vivienda se realizará bajo altos estándares de calidad y sustentabilidad.

En cuanto a política de esta UGAT enfocada al ordenamiento ecológico se encuentra bajo la clasificación de Aprovechamiento Sustentable, los grupos, lineamientos y el Coeficiente de Urbanización (CUR) permitido para esta zona, se presentan a continuación en la siguiente tabla:

Clave	UGAT 133 Grupo	Política Ordenamiento Ecológico	Lineamiento Ordenamiento Ecológico	CUR Permitido %
4110	Agricultura de riego para reserva	Aprovechamiento sustentable	Preservar la agricultura de riego por su elevado valor productivo.	2
4121	Agricultura de riego y conservación de fragmentos de ecosistemas	Aprovechamiento sustentable	Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de riego mejorando su productividad / Conservar los ecosistemas naturales por su importancia como sitio de refugio para especies de fauna silvestre.	7.5 y 10
4122	Agricultura de riego	Aprovechamiento sustentable	Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de riego mejorando su productividad.	7.5 y 10
4130	Agropecuaria mixto con actividades de riego, temporal y ganadería extensiva.	Aprovechamiento sustentable	Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de riego y de agricultura de temporal.	10

Clave	UGAT 133	Política	Lineamiento	CUR Permitido %
	Grupo	Ordenamiento Ecológico	Ordenamiento Ecológico	
4210	Agropecuario con actividades de temporal y ganadería extensiva.	Aprovechamiento sustentable	Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de temporal mejorando su productividad.	10
4310	Asentamientos humanos urbanos	Aprovechamiento sustentable	Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población	90
4320	Asentamientos urbanos rurales	Aprovechamiento sustentable	Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales	75
4330	Crecimiento de asentamientos humanos urbanos	Aprovechamiento sustentable	Lograr el crecimiento ordenado del área urbana bajo un esquema de sustentabilidad.	75
4400	Desarrollo industrial mixto	Aprovechamiento sustentable	Desarrollar actividades industriales de manera sustentable	70
4500	Banco de materiales pétreos	Aprovechamiento sustentable	Explotar el banco de material garantizando su restauración al fin del periodo de explotación.	70

La definición de estos ordenamientos se formaliza a través de los criterios y directrices aplicables a esta UGAT, los que son:

UGAT	Política Ecológica	Ecosistema o Actividad Dominante	Criterios de Regulación Ambiental	Política Urbano Territorial	Directrices Urbano Territoriales
133	Aprovechamiento sustentable	Aprovechamiento de agricultura de riego para reserva agrícola.	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah01, Ah10, Ah12, Ah13, Ar01, Ar03, Ar04, Ar05, Ar06, Co01, Ga01, Ga04, If01, If02, If04, If05, In09.	Mejoramiento	Vr01, Vr02, Vr03, Vr04

Para este documento se hace la referencia y definición solamente de los Criterios de Regulación Ambiental que indican:

Uso del Suelo	Clave	Descripción
Acuicultura	Ac02	La actividad acuícola utilizará preferentemente especies nativas o se garantizará que no existan escapes de especies exóticas hacia los ecosistemas acuáticos.
Acuicultura	Ac03	Las actividades acuícolas deberán mantener una distancia de 200 metros con respecto a cualquier escurrimiento o canal que deriven a escurrimientos naturales.

Uso del Suelo	Clave	Descripción
Acuicultura	Ac04	Se evitará la eutrofización, producto de los nutrientes de la actividad.
Acuicultura	Ac05	Se evitará la contaminación genética de las poblaciones locales derivada de la introducción de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.
Asentamientos Humanos	Ah01	El coeficiente de urbanización de la UGAT se mantendrá por debajo del 2% y sólo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.
Asentamientos Humanos	Ah10	Los asentamientos humanos se instalarán en zonas aledañas a las poblaciones locales, evitando la creación de nuevos centros de población.
Asentamientos Humanos	Ah12	Se evitará la disposición de desechos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto o la quema de los mismos, destinando los mismos a un centro de acopio de residuos, para prevenir impactos al ambiente.
Asentamientos Humanos	Ah13	El desarrollo de asentamientos humanos evitará las zonas propensas a riesgos geológicos e hidrometeorológicos.
Agricultura de riego	Ar01	Las áreas agrícolas fértiles se considerarán espacios de recursos estratégicos; por tanto, se evitará que sean sustituidos por los desarrollos urbanos e industriales.
Agricultura de riego	Ar03	Se deberá evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas derivada del uso inadecuado de agroquímicos o mala disposición final de envases o residuos de los mismos; evitando la escorrentía de plaguicidas y fertilizantes hacia las aguas superficiales; y en el caso de las aguas subterráneas evitar procesos de acumulación de partículas, nitrógeno, fósforo y nitratos utilizados en las prácticas agrícolas, que un momento dado llegarían a las aguas subterráneas por procesos de lixiviación.
Agricultura de riego	Ar04	Cuando se incorporen desechos biológicos al terreno de cultivo se aplicarán tratamientos fitosanitarios para que éstos no representen un riesgo de contaminación al producto. Estos tratamientos pudieran ser químicos o naturales como la solarización o desinfección por vapor de agua.
Agricultura de riego	Ar05	En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se fomentará la siembra de un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo, que será incorporado como abono verde, o utilizado como forraje para el ciclo siguiente.
Agricultura de riego	Ar06	El área de cultivo deberá estar separada de ríos y cuerpos de agua por una zona de amortiguamiento de 20 metros, mismas que tendrán vegetación nativa y de preferencia especies arbóreas.
Conservación	Co01	Cualquier actividad productiva a realizar en la UGAT, deberá garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.
Ganadería	Ga01	Las actividades pecuarias deberán llevarse a cabo de forma intensiva y evitarán reducir la superficie agrícola
Ganadería	Ga04	Se realizarán obras de restauración para suelos compactados y erosionados en los predios que han sufrido este suceso por las actividades pecuarias. Se hará con especies nativas de la región y con un plan de manejo establecido.
Infraestructura	If01	Se permitirá la instalación de infraestructura de disposición lineal evitando los impactos significativos sobre el uso de suelo agrícola

Uso del Suelo	Clave	Descripción
Infraestructura	If02	Las carreteras existentes y las nuevas obras deberán contar con los pasos de fauna subterráneos suficientes para garantizar la continuidad entre las diferentes poblaciones animales, contemplando un diseño adecuado para garantizar el éxito de los mismos.
Infraestructura	If04	La construcción de infraestructura deberá evitar la reducción de la cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje.
Infraestructura	If05	El emplazamiento de infraestructura de ser posible, se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícolas.
Industria	In09	Se evitará el desarrollo de industria en zonas de alta producción agrícola.

El aprovechamiento sustentable, de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental, artículo 3o. fracción III consiste en:

"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" (Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07-06-2013).

La construcción del sistema de transporte de gas natural está de acuerdo con los lineamientos, directrices y objetivos estatales para este espacio territorial. La superficie total de la UGAT 133 es de 36,521.88 hectáreas. El sistema de transporte de gas natural en proyecto tiene una longitud total de 2,407 m y una ocupación en superficie de 1062 m² por lo que representa solo el 0.0000291 % de la superficie dentro de esta UGAT, por lo que no se contraviene a la disposición estatal, además de que según la disposición de uso de suelo para infraestructura según su criterio de regulación se vincula de la siguiente manera con el proyecto.

PEDUOET	Criterio de Regulación Ambiental	Vinculación
Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato.	Uso del Suelo: Infraestructura Clave IF01 .- Se permitirá la instalación de infraestructura de disposición lineal evitando los impactos significativos sobre el uso de suelo agrícola	El ducto a instalar se ubicará de forma paralela al camino que conecta con la localidad de La Luz de San Miguelito al igual que el camino que conecta a las localidades de Santa Fe y Tanque Blanco, sin ocupar o intervenir en ningún sentido suelos agrícolas.
	Uso del Suelo: Infraestructura Clave IF05 .- El emplazamiento de infraestructura de ser posible, se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícolas.	El ducto a instalar se ubicará en terreno franco del derecho de vía del Camino a la Localidad de La Luz de San Miguelito, sin ocupar o intervenir en ningún sentido suelos agrícolas, así como el camino de acceso a las localidades de Santa Fe y Tanque Blanco.

III.5.7. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Municipio de San Miguel de Allende, Guanajuato.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de San Miguel de Allende, la zona donde se pretende instalar el sistema de transporte de gas natural, se encuentra dentro de la UGAT 4 denominada "El Paredón" con una política de Aprovechamiento-Conservación, la cual tiene un área total de 3,969.04 hectáreas lo que representa el 2.55 % de la superficie municipal con un total de 31 poblados o localidades dentro de ella.

Los criterios de regulación ecológica para esta UGAT y sector se presentan a continuación:

Conservación (Co)	Co01, Co02, Co04, Co05, Co06, Co10, Co11, Co20
Industria (In)	In01, In02, In03, In04, In05, In07, In09, In10, In11, In12
Minería (Mi)	Mi08
Asentamientos Humanos y Vivienda (AhVi)	AhVi01, AhVi02, AhVi03, AhVi04, AhVi05, AhVi06, AhVi07, AhVi08, AhVi09, AhVi10, AhVi11, AhVi12, AhVi13, AhVi14
Turismo (Tu)	Tu01, Tu04, Tu05, Tu06
Agricultura (Ag)	Ag01, Ag02, Ag03, Ag04, Ag05, Ag06, Ag07, Ag08, Ag09, Ag13, Ag14, Ag15.
Pecuario (Pe)	Pe01, Pe05, Pe06, Pe07, Pe08.
Infraestructura (If)	If01, If05, If06.

La descripción de cada uno de los criterios de regulación establecidos para esta UGAT son los siguientes:

Clave	Descripción
Conservación (Co)	
Co01	Se tomarán en consideración los lineamientos ecológicos del Programa de Ordenamiento ecológico del estado de Guanajuato.
Co02	Promover la reforestación, ya sea activa o pasiva, de la UGA con especies nativas de todo tipo de estratos y núcleos, excepto cuando se trate de proyectos especiales que requieran el uso de otro tipo de especies.
Co04	Promover técnicas de manejo e infraestructura para la conservación de suelo y agua, tanto las oficiales sancionadas por SEMARNAT y SAGARPA, como otras sugeridas por instituciones académicas y de tecnológicas nacionales o internacionales.
Co05	Promover la rotación de cultivos y la reincorporación de esquilmos dentro de la UGA.
Co06	Incentivar los trabajos de conservación con prácticas agro silvícolas integradas a partir de las recomendaciones establecidas en los manuales de la FAO, SAGARPA, INIFAP y SEMARNAT de Agro forestación. En particular se favorecerá la integración de bosques de mezquite, acacias
Co10	Promover el desarrollo de plantas vasculares (tules, carrizos) como filtros naturales en zonas de descarga de aguas residuales a los cuerpos de agua de la UGA
Co11	En los arroyos intermitentes se favorecerá el establecimiento y no remoción del estrato herbáceo dentro de los cause de la UGA.
Co20	Se deberán establecer mecanismos de denuncia ambiental ágiles, expeditos y transparentes por parte de las autoridades ambientales municipales.
Industria (In)	
In01	Vigilar el cumplimiento de la legislación ambiental con referencia a establecimientos industriales dentro de la UGA respetando las atribuciones federales, estatales y municipales al respecto.

In02	Para su establecimiento, cualquier tipo de desarrollo inmobiliario de servicios o industrial en la UGA requerirá de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), Evaluación de Impacto Vial (EIV) y Evaluación de Impacto Urbano (EIU) respetando los términos de referencia y las atribuciones federales, estatales y municipales al respecto.
In03	La dotación de servicios, equipamiento e infraestructura en la UGA será siempre a cargo del desarrollador que promueva la instalación de este tipo de establecimientos.
In04	Para cualquier desarrollo en la UGA en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), Manifiesto de Impacto Vial (MIV) y Manifestación de Impacto Urbano (MIU) correspondientes se demostrará como el desarrollador proveerá de servicios, equipamiento e infraestructura para el desarrollo industrial dentro de la UGA.
In05	Fomentar el establecimiento de industria que incorpore técnicas y procesos productivos con bajo impacto ambiental.
In07	Favorecer, con incentivos fiscales y/o apoyos, el establecimiento de industrias de bajo impacto ambiental dentro de la UGA que realicen actividades de transformación del sector agropecuario municipal y que contribuyan al encadenamiento productivo de éste sector.
In09	Las autoridades ambientales (federal, estatal y municipal), en el ámbito de su competencia inspeccionarán a los productores industriales al menos una vez al año con respecto al cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas que regulan los límites de emisión de contaminantes a la atmosfera (NOM-035-ECOL-1993, NOM-043-ECOL-1993) y de calidad del agua (NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-002SEMARNAT-1996) así como de las obligaciones administrativas que las empresas tengan en materia de emisiones a la atmosfera y descarga de aguas residuales.
In10	Las autoridades federales, estatales y municipales, en el ámbito de sus competencias vigilarán que las instalaciones industriales cuenten con planes de contingencia ambiental de acuerdo a la normatividad vigente.
In11	Las autoridades federales, estatales y municipales, en el ámbito de sus competencias vigilarán la realización de simulacros de emergencia al menos una vez al año en establecimientos industriales.
In12	Las autoridades federales, estatales y municipales, en el ámbito de sus competencias realizarán inspecciones al menos una vez al año de las condiciones y planes de seguridad de los establecimientos industriales.
Minería (Mi)	
Mi08	Desalentar el establecimiento de proyectos mineros dentro de la UGA.
Asentamientos Humanos y Vivienda (AhVi)	
AhVi01	Respetar toda normativa vertida en la Ley General de Asentamientos Humanos, la de Desarrollo Urbano para el estado de Guanajuato, la de Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato, la de Fraccionamientos para el estado de Guanajuato y sus Municipios, junto con su reglamento, la de vivienda, junto con el código de Edificación de vivienda emitido por la Comisión Nacional de Vivienda, y la de Vivienda para el Estado de Guanajuato; además, lo dispuesto en el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal y del Centro de Población de San Miguel de Allende, así como las leyes al respecto establecidas en la Constitución y el Código Civil del Estado de Guanajuato.
AhVi02	Cualquier tipo de nuevo desarrollo habitacional, comercial, deportivo, o de servicios, en la UGA requerirá de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y de Impacto Poblacional de acuerdo a las modalidades y términos de referencia que emitan, en su caso, las autoridades federales, estatales o municipales, a partir de los lineamientos de la Norma Técnica Ambiental NTA-IEG-006, que establece los requisitos que deben cumplir e información que deben contener las manifestaciones de impacto ambiental en sus diferentes modalidades y los estudios de riesgo en el Estado de Guanajuato; o los términos de referencia que en su momento emitan las autoridades municipales en el ámbito de sus competencias.
AhVi03	Cualquier tipo de nuevo desarrollo habitacional, comercial, deportivo o de servicios, en la UGA requerirá de una Evaluación de Impacto Vial (EIV), Impacto Educativo de acuerdo a las modalidades y términos de referencia que emitan las autoridades municipales en el ámbito de su competencia.
AhVi04	Cualquier tipo de nuevo desarrollo habitacional, comercial, industrial, deportivo o de servicios, en la UGA requerirá de una Estudio de Compatibilidad Urbanística y la Evaluación de Impacto Urbano (EIU)

AhVi05	<p>de acuerdo a las modalidades y términos de referencia que emitan las autoridades municipales en el ámbito de su competencia.</p> <p>Todo tipo de desarrollo considerará los aspectos de sustentabilidad y respeto al ambiente.</p> <p>El promotor de cualquier desarrollo garantizará una infraestructura digna que cumpla con todos los estándares de calidad y dimensionamiento de cada caso, sin que se otorgue por parte de la autoridad municipal, permiso de venta alguna en tanto no se haya construido cuando menos el 25% de la obra de urbanización.</p> <p>El desarrollador deberá realizar los estudios y acciones pertinentes a fin de incorporar al proyecto el equipamiento necesario que requieran los futuros usuarios y permitir que la autoridad proponga lo que a su juicio convenga para las áreas de donación destinadas a ese mismo fin.</p> <p>El desarrollador respetará las áreas de donación que corresponde a cada tipo de proyecto y asegurar que los servicios (agua, energía eléctrica, teléfono, drenaje, etc.) serán suministrados por las empresas u organismos correspondientes o llevar a cabo las obras necesarias para lograr la autosuficiencia de los mismos.</p> <p>Agua potable. Factibilidad del servicio emitido por el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San Miguel de Allende para todo el desarrollo, con garantía de cumplimiento de la NOM-127-SSA1-1994 Salud ambiental. Se garantizará en todo caso agua para uso y consumo humano con la calidad fijada por la NOM-179-SSA1-1998.</p> <p>Aguas residuales y drenaje. A través de conexión al drenaje general (descarga domiciliaria) y con garantía de cumplimiento de la NOM-002-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, o, a falta de este un sistema de saneamiento y tratamiento de aguas sanitarias aprobado por el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San Miguel de Allende lo y en cumplimiento tanto de la NOM-001-SEMARNAT-1996 y la NOM-003-SEMARNAT. Serán analizadas y en su caso, autorizadas la aplicación de las técnicas alternativas que incorporen la biomasa en función de su aprovechamiento.</p> <p>Aguas Pluviales. Serán captadas y almacenadas con sistemas de cosecha de aguas para su uso y aprovechamiento, bajo la reglamentación existente y de acuerdo a la necesidad de consumo.</p> <p>Energía eléctrica. El proyecto cumplirá con lo establecido por la Comisión Federal de Electricidad, empleando preferentemente la aplicación de energías alternativas. Aquellos proyectos que presenten estos otros esquemas podrán contar con estímulos gubernamentales.</p> <p>El tendido de las líneas eléctricas en alta, media y baja tensión, será instalado fuera de las zonas de preservación ecológica, espacios arbolados y habitacionales, buscando preferentemente la instalación subterránea.</p> <p>Alumbrado público. Los sistemas de alumbrado público contemplan el uso de energías alternativas que conlleven un ahorro, lo anterior deberá cumplir con la norma del sistema integral de planeación para el Municipio de San Miguel de Allende sus códigos y reglamentos.</p> <p>Telefonía y Servicios de comunicación. El tendido de las líneas telefónicas y de comunicación, serán instalados fuera de las zonas de preservación ecológica, espacios arbolados y habitacionales, buscando preferentemente la instalación subterránea.</p> <p>Instalar teléfonos públicos de emergencias ubicados en puntos estratégicos dentro del proyecto.</p>
--------	--

	En el caso de la instalación de antenas de transmisión y/o recepción de señales para la comunicación, serán ubicadas con zonas de amortiguamiento respetando a las personas y su hábitat.
AhVi06	El empresario constructor o promotor del desarrollo inmobiliario y de servicios presentará las garantías suficientes para dar cabal cumplimiento a las indicaciones plasmadas en el resolutivo de impacto ambiental a manera de seguros o fianzas a favor del fondo verde de San Miguel de Allende para asegurar que las condicionantes provistas en los resolutivos de impacto que emitan las autoridades correspondientes de acuerdo a las previsiones de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato sean cumplidas sin menoscabo de las fianzas, garantías y pagos de derechos consignados en la Ley de Fraccionamientos para el Estado de Guanajuato y sus municipios y aquellos que establezca, en su caso, el Instituto Municipal de Planeación y la Dirección de Tránsito Municipal del Municipio de San Miguel de Allende de acuerdo a los resultados de las Evaluaciones de Impacto Vial y Evaluación de Impacto Urbano.
AhVi07	Incentivar desde el punto de vista fiscal y/u otro tipo de apoyos aquellos desarrollo o inmuebles que demuestren la aplicación de técnicas de ahorro de energía, así como su uso equilibrado. Las ecotecnias susceptibles de estos estímulos son las certificadas por el Instituto de Fomento a la Vivienda dentro de su programa "Hipotecas Verdes" o avalada por otra institución federal dedicada al fomento a la vivienda.
AhVi08	Incentivar desde el punto de vista fiscal y/u otro tipo de apoyos aquellos desarrollo o inmuebles que demuestren la aplicación de técnicas de ahorro y reciclamiento de agua. Las ecotecnias susceptibles de estos estímulos son las certificadas por el Instituto de Fomento a la Vivienda dentro de su programa "Hipotecas Verdes" o avalada por otra institución federal dedicada al fomento a la vivienda.
AhVi09	Desde el punto de vista vial los desarrollos o inmuebles seguirán los lineamientos de la Ley de Fraccionamientos de Guanajuato y deberán favorecer la conectividad vial y peatonal entre distintas áreas y respetando las servidumbres públicas y el plan vial municipal, así como lo contenido en el anexo "A", el cual forma parte integral de este documento.
AhVi10	Solo podrán autorizarse desarrollos inmobiliarios y de servicios en la UGA en sitios fuera de las zonas de riesgo señaladas en el Atlas de Peligros y Riesgos del Municipio y del Estado. Se considerarán en el estudio de Compatibilidad Urbanística las zonas de riesgo debido a las fuentes de agentes químicos para establecer las áreas de amortiguamiento.
AhVi11	Se respetarán los puntos específicos ya establecidos por el INAH en donde exista patrimonio histórico cultural de la UGA a partir de los catálogos del Instituto Nacional de Antropología e Historia y del municipio, los descubrimientos futuros serán denunciados al INAH y en el entretanto protegidos por el municipio. En todos los casos se establecerá una zona de amortiguamiento determinada por la Dirección de Medio Ambiente y Ecología del Municipio, así como la de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial.
AhVi12	En caso de ser autorizado el tamaño de lote mínimo para los nuevos desarrollos inmobiliarios dentro de la UGA será de 105 m ² en conformidad con lo estipulado por el sistema de Planeación Municipal de San Miguel de Allende, sus códigos y reglamentos.
AhVi13	Los desarrolloS inmobiliarios de nueva creación darán seguimiento a lo consignado en el anexo "B", el cual, forma parte integral de este documento.
AhVi14	Se aplicarán las campañas de prevención y concientización en materia de seguridad y participación social dentro de la UGA.
Turismo (Tu)	
Tu01	Fomentar la valoración, difusión (calendarización de eventos) y de otorgar facilidades Turísticas para la apreciación de los patrimonios cultural y natural intangibles y en general de las fiestas populares dentro de la UGA, observando los lineamientos Ambientales.
Tu04	Todo desarrollo turístico que implique la modificación de la cobertura natural del suelo, requerirán de un estudio de impacto ambiental con base en lo estipulado en la Norma Técnica Ambiental NTA-IEG-006, que establece los requisitos que deben cumplir e información que deben contener las manifestaciones de impacto ambiental en sus diferentes modalidades y los estudios de riesgo en el

	Estado de Guanajuato; o los términos de referencia que en su momento emitan las autoridades municipales en el ámbito de sus competencias.
Tu05	Fomentar la consolidación y ampliación de los corredores turísticos de la sub cuenca con fundamento en la Normatividad Estatal, Federal y Municipal.
Tu06	Los circuitos turísticos contarán con la señalización que evite el extravío de personas.
Agricultura (Ag)	
Ag01	Fomentar la rotación de cultivos dentro de la UGA, preferentemente empleando cultivos enriquecedores del suelo (como leguminosas) así como la incorporación al suelo de los esquilmos al término de la cosecha.
Ag02	Instaura un plan municipal de agricultura, ganadería y forestal que comprenda las recomendaciones para cada actividad y la explotación de los recursos naturales. Se promoverá en todo momento y sobre todo en predios de temporal, la labranza de conservación preferentemente con cultivos nativos o tradicionales tipo milpa (maíz, frijol, chile, calabaza)
Ag03	Favorecer el establecimiento de cercos vicio con material apropiado y de especies de la zona entre parcelas como técnica para el control de la erosión.
Ag04	En los cultivos comerciales (monocultivos) de producción masiva se buscará la difusión del uso de semillas que mejoran el rendimiento y que hacen uso de menos cantidad de agua para lograr su cosecha y se buscará el establecer los sistemas de riego presurizado como algo urgente.
Ag05	En los terrenos de temporal y en lo de irrigación, se promoverá la salvaguarda del material genético de los cultivos tradicionales locales, se promoverá la salvaguarda del material genético de los cultivos tradicionales locales y autóctonos de Mesoamerica y su frontera fisiográfica, en especial: maíz, frijol, calabaza, chiles, quelites, etc., con prevalencia sobre transgénicos.
Ag06	Favorecer el establecimiento de invernaderos tecnificados vinculando la cosecha de agua en sus toldos.
Ag07	Sólo se podrán emplear agroquímicos que estén dentro de los catálogos y normas establecidas por la Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST). Crear un centro de acopio de envases tóxico a fin de recuperar este material.
Ag08	Se fomentará la capacitación de los productores agrícolas en el uso apropiado y seguro de agroquímicos.
Ag09	Se favorecerán con subsidios y/o apoyos agropecuarios a aquellos productores que eviten o minimicen el uso de agroquímicos contaminantes de acuerdo a las normas SENAPRIS. También se favorecerán los subsidios agropecuarios a los que estén ligados a los sistemas productivos y de consumo en la economía local del municipio, sobre todo a los que participen con los cultivos milpa (maíz, frijol, chile, calabaza)
Ag13	Para la UGA se seguirán los lineamientos de la NOM-062-SEMARNAT-1944 que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad ocasionada por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a agropecuarios, de monte o bajo monte.
Ag14	Los cultivos contiguos a cuerpos y cauces de agua establecerán una zona de amortiguamiento de al menos 20 m a partir de los límites de la zona federal del cauce o cuerpo.
Ag15	En la UGA se observará la NOM -015-SEMARNAT/SAGARPA-1997 que regula el uso de fuego en terrenos forestales y agropecuarios, Federales, Estatales, Municipales, Ejidales o pequeños propietarios y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.
Pecuario (Pe)	
Pe01	La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y el Instituto de Ecología, en el ámbito de sus competencias, realizarán auditorías o inspecciones mínimamente una vez al año a los productores pecuarios con ganado estabulado con referencia al manejo de sus residuos sólidos conforme a los lineamientos y procedimientos que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y Los Municipios de Guanajuato y sus reglamentos, así como con la Norma Técnica Ambiental NTA-IEG-003/2001, que establece los requisitos para el Manejo de Residuos Químicos No Peligrosos Antes y durante la época de lluvias.

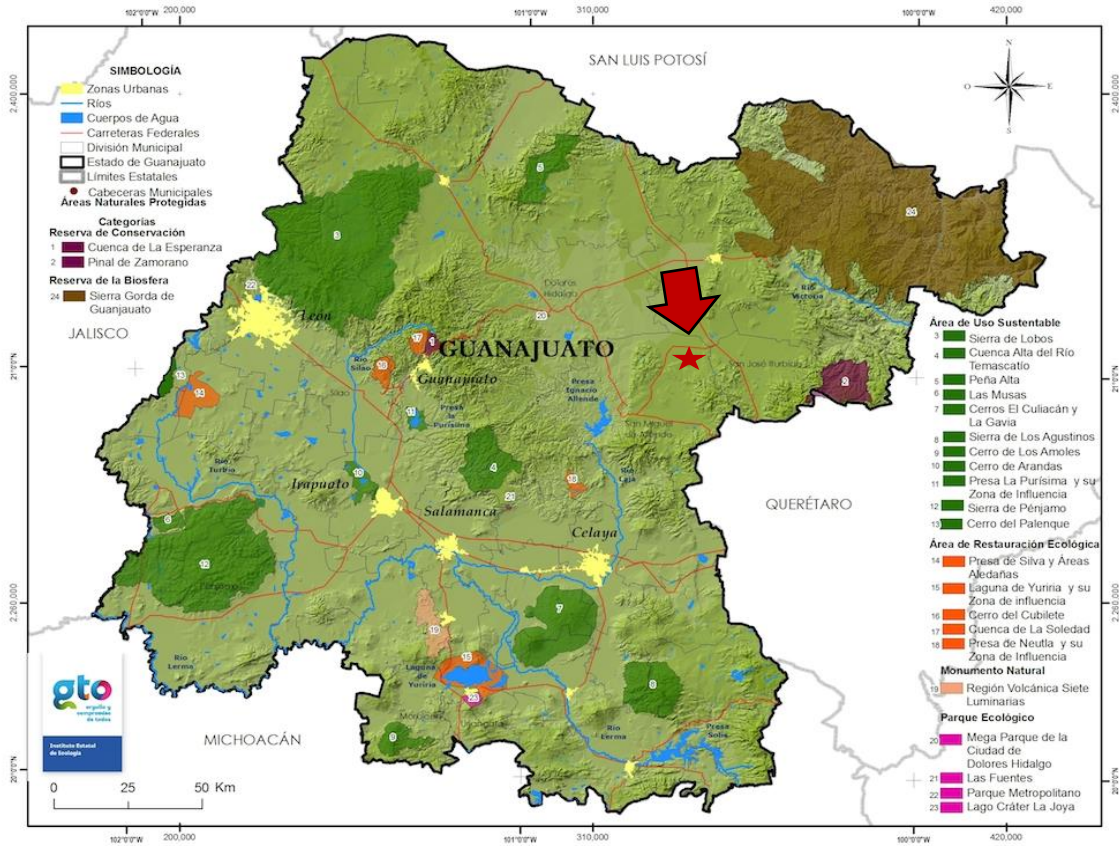
Pe05	Se desalentará el libre pastoreo dentro de la UGA, y favorecerá el establecimiento y recuperación de los agostaderos con plantas de la región con una carga animal adecuada y con cercos que delimiten la estancia de este ganado.
Pe06	El terreno que se destine para pastoreo o uso pecuario será el adecuado y se ubicará en zonas donde no haya conflicto con vecinos y tenga el espacio suficiente para el ganado y sus zonas de alimentación.
Pe07	Se deberá elaborar una estrategia y programa específico para la disposición sanitaria de cadáveres de animales dentro de la UGA.
Pe08	Se deberá instaurar un programa de control de las poblaciones de perros y gatos ferales.
Infraestructura (If)	
If01	Los sitios para la disposición de residuos sólidos deberán seguir los lineamientos de la NOM-083-SEMARNAT-2003 que establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio.
If05	Los sitios de disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial deberán contar con el programa de manejo integral que marca la regulación estatal y federal en materia.
If06	En el marco de la Ley y con espíritu conciliatorio se deberá delimitar y permitir el libre acceso de los caminos rurales y las servidumbres de paso que han sido usadas como tales en los últimos 5 años.

III.6. Sistema de Áreas Naturales del Estado de Guanajuato

De acuerdo con el Inventario Estatal de Áreas Naturales Protegidas y Zonas de Restauración del Estado de Guanajuato (INIPEG) la zona donde se pretende instalar el sistema de transporte de gas natural se encuentra fuera del territorio demarcado como Área Natural Protegida (ANP), o dentro de su alcance ambiental.

Las ANP's más cercanas a la zona del proyecto son las denominadas como "Mega Parque Bicentenario" y "Pinal de Zamorano", la primera de ellas bajo la categoría de Parque Ecológico cuenta con una superficie de 28.4 Ha ubicada en el vecino municipio de Dolores Hidalgo y a 39.5 km al Noroeste de la interconexión del sistema en proyecto. La segunda se encuentra bajo la categoría de Reserva de Conservación abarcando territorio de los municipios de Tierra Blanca y San José Iturbide con una superficie total de 13,862.55 Ha localizándose a 41 Km del sistema de transporte en proyecto.

Figura 17. ANP's en el estado de Guanajuato y ubicación del proyecto.



IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.

IV.1. Delimitación del área de estudio

Fisiográficamente la zona donde se ubicará el proyecto pertenece a la provincia Mesa del Centro, mientras que a la sub provincia pertenece a las Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato.

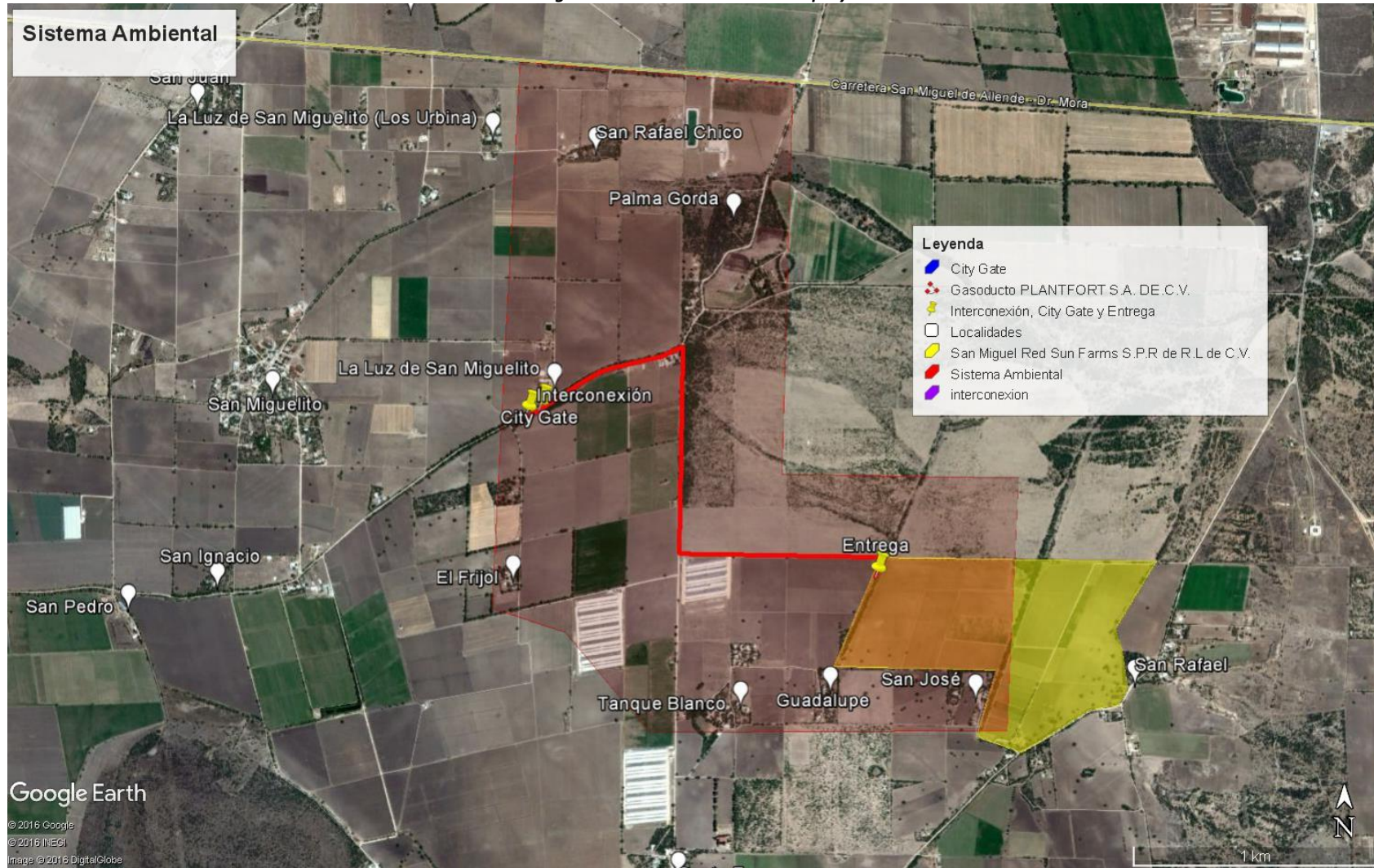
La franja de suelo que será ocupada por la línea de transporte de gas natural, como ya se mencionó anteriormente se distribuye en una región en que se realizan actividades preponderantemente agrícolas. En la zona colindante al proyecto existen cinco comunidades en el alcance ambiental y social del sistema de transporte.

El trayecto que seguirá la tubería se emplaza de manera paralela al camino vecinal que conduce a la comunidad de La Luz de San Miguelito, el camino que va a la comunidad de Tanque Blanco y Santa Fe, así como terrenos abiertos a la agricultura de un costado de la empresa receptora, por lo que el sistema quedará delimitado de la siguiente manera.

Tabla 10. Colindancias del proyecto.

Extremo NORTE	<ul style="list-style-type: none"> • Terrenos agrícolas. • Carretera Estatal 001 San Miguel de Allende Dr. Mora • Localidades Palma Gorda, San Rafael Chico, La Luz de San Miguelito (Los Urbina) y La Luz de San Miguelito
Colindancias ESTE	<ul style="list-style-type: none"> • Terrenos de pastizal.
Colindancias OESTE	<ul style="list-style-type: none"> • Parcelas agrícolas. • Camino vecinal a la localidad de La Luz de San Miguelito.
Extremo SUR	<ul style="list-style-type: none"> • Parcelas agrícolas. • Localidades del El Frijol, Tanque Blanco, San José y Guadalupe. • Grupo Avícola Las Auroras

Figura 18. Sistema ambiental del proyecto.



La delimitación del sistema ambiental en este caso se realizó tomando en cuenta el posible alcance que pueden tener las diversas fases del proyecto, desde la preparación del sitio, construcción del gasoducto y su operación. Debido a ello se considera una delimitación que comprende a partir de la carretera estatal 001 San Miguel de Allende Dr. Mora, los caminos de acceso a las localidades de La Luz de San Miguelito Tanque Blanco y Santa Fe, así como el lindero de terrenos abiertos a la agricultura con las instalaciones de la empresa receptora, así como las localidades de El Frijol, Tanque Blanco y San José, donde en esta última es donde se ubica la empresa receptora del sistema. Fuera de esta delimitación se considera que la naturaleza e intensidad del impacto ambiental del proyecto resulta irrelevante.

IV.1.1. Problemática ambiental

La región donde se proyecta este sistema se caracteriza por el predominio de actividad agrícola de riego y en menor cantidad de temporal, por lo que en muchos casos se aplican fertilizantes y circunstancialmente se aplican plaguicidas.

Esta zona actualmente constituye una extensa llanura con alta productividad de especies agrícolas, como resultado de excelentes tierras, clima y la disponibilidad de agua para riego.

Como resultado de la expansión agrícola, los ecosistemas primitivos registraron fuertes alteraciones que ahora se manifiestan en el desplazamiento casi total de la flora silvestre, dando lugar a los extensos valles carentes de ecosistemas naturales integrados, lo que trajo consigo entre otros efectos la modificación de los componentes bióticos primitivos, debido principalmente a la deforestación sistemática de la región, la apertura de terrenos para la agricultura intensiva y el crecimiento de las poblaciones y con ello caminos rurales e infraestructura de servicios.

Aun así, se conservan porciones de vegetación natural, así como franjas arboladas de especies nativas principalmente mezquite, huizache y arbustos diversos que se alinean a lo largo de los caminos vecinales y en zonas no agrícolas en particular en el extremo Noreste del sistema donde aún se conserva una pequeña franja considerada como pastizal natural y lo cual constituye un reducto para las especies silvestres propias de la región.

El área de influencia ambiental de este proyecto no tendrá alcance o afectaciones significativas fuera de los terrenos destinados a su instalación, ni causarán alteraciones sobre otras unidades ambientales, como la vegetación, la fauna, la hidrología subterránea y superficial de la región, considerando su emplazamiento subterráneo y la naturaleza hermética del sistema de transporte.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

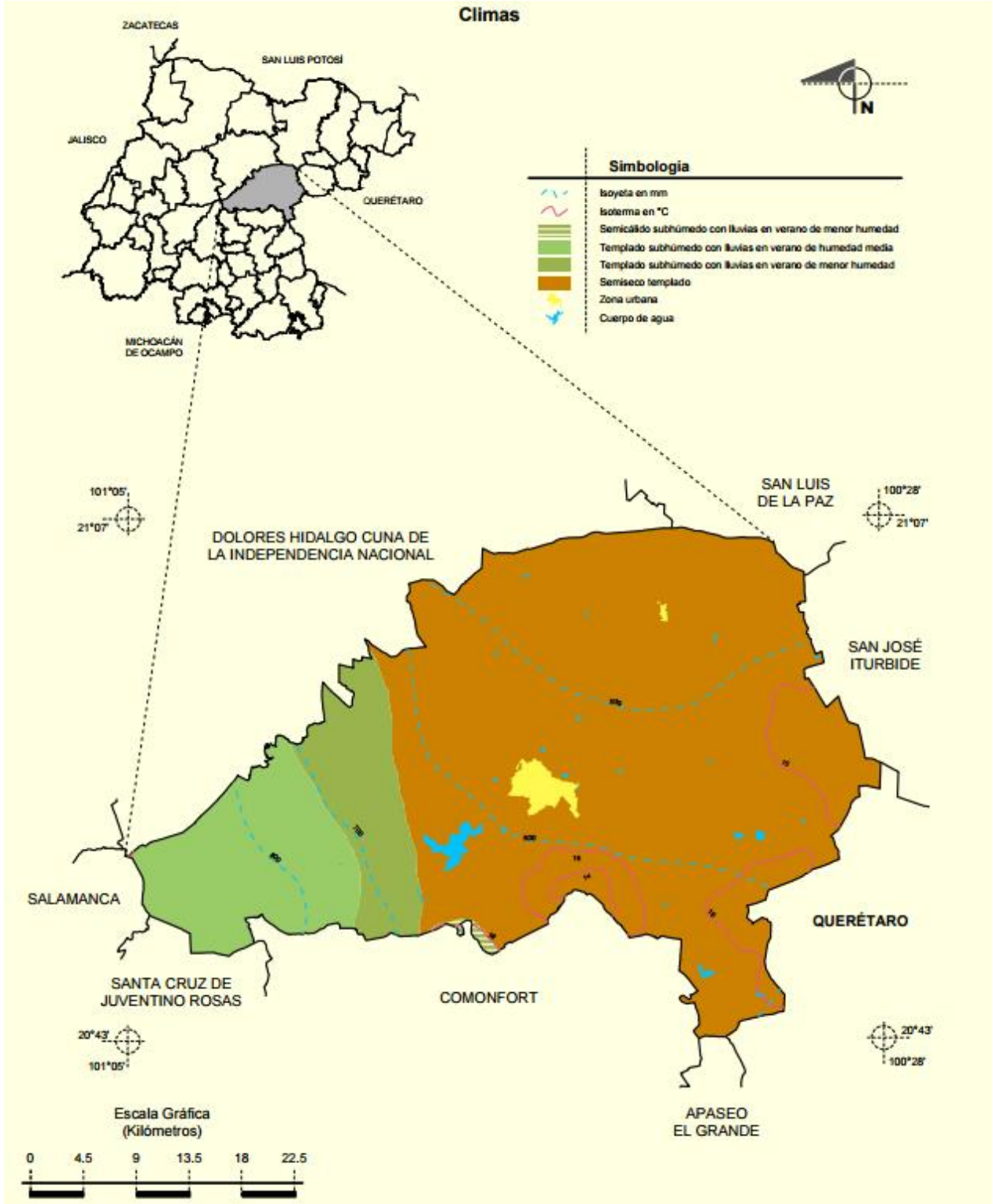
IV.2.1. Aspectos Abióticos

Para la determinación de los componentes que integran el medio natural, la dinámica, estado actual y tendencias del sistema en que se ubicará el presente proyecto, se han considerado principalmente los aspectos bióticos y abióticos siguientes: clima, geología, hidrología, edafología, así como la flora y fauna predominante, evaluando además su condición actual, distribución, forma de uso y aprovechamiento, así como su nivel de conservación o de deterioro.

IV.2.1.1. Clima

De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por E. García para la república mexicana, el clima predominante tiene la tipología **Bs1kw**, lo que significa que es semiárido-templado (semiseco templado) cuya temperatura media anual oscila entre 12°C y 18°C, la temperatura del mes más frío oscila entre -3°C y 18°C, y la temperatura del mes más cálido es mayor a 18°C. Las lluvias se presentan en verano y el porcentaje de lluvia invernal es del 5% al 10.2% del total anual.

Figura 19. Distribución de clima en el municipio de San miguel de Allende.



Temperaturas promedio

De acuerdo con la Red Nacional de Estaciones Agrometeorológicas Automatizadas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), la estación más cercana al sistema de transporte de gas natural en proyecto es aquella denominada como "La Mina" ubicada aproximadamente a 5.7 km al Suroeste de la interconexión, en dicha estación se cuentan con datos desde el año 2005 y el análisis histórico de dichos datos se presenta a continuación en la tabla 11 y en la tabla 12 se muestra el significado de las abreviaturas empleadas para las variables climatológicas reportadas.

Tabla 11. Datos promedio de variables climatológicas del año 2005 a 2016 de la estación La Mina.

Año	Pp	T. Máx.	T. Mín.	T. Med.	VV Máx.	VV	DVV Máx.	DV	Rad. G.	HR	ET	EP
2005	69.20	23.03	8.17	15.23	18.07	6.24	91.54	95.60	472.31	66.47	461.60	629.31
2006	554.00	23.89	8.02	15.75	17.49	5.82	106.81	107.19	499.62	62.45	1457.90	1668.03
2007	786.60	24.07	8.57	15.99	17.76	5.57	122.52	113.27	496.20	63.11	1511.50	1681.98
2008	597.80	23.98	7.92	15.80	17.39	5.64	125.07	117.44	502.98	59.44	1572.20	1666.41
2010	532.00	23.84	7.64	15.54	17.24	4.91	125.35	118.30	517.09	60.02	1540.20	1663.17
2011	312.40	25.10	8.10	16.64	19.29	5.50	118.02	116.40	528.33	53.08	1726.40	1744.40
2012	509.80	24.17	8.34	16.17	17.17	4.56	120.48	111.62	501.79	59.12	1596.60	1775.61
2013	514.00	24.07	9.00	16.34	18.21	5.58	121.74	115.83	491.91	59.11	1585.70	1523.51
2015	565.00	24.17	9.31	16.29	17.11	4.66	107.81	115.92	485.33	64.29	1419.40	1638.96
2016	476.60	24.14	9.29	16.39	17.80	4.90	95.72	109.47	499.11	61.51	1481.80	1502.00
Promedio	491.74	24.05	8.44	16.01	17.75	5.34	113.51	112.10	499.47	60.86	1435.33	1549.34

Tabla 12. Abreviatura, significado y unidades de cada una de las variables climatológicas.

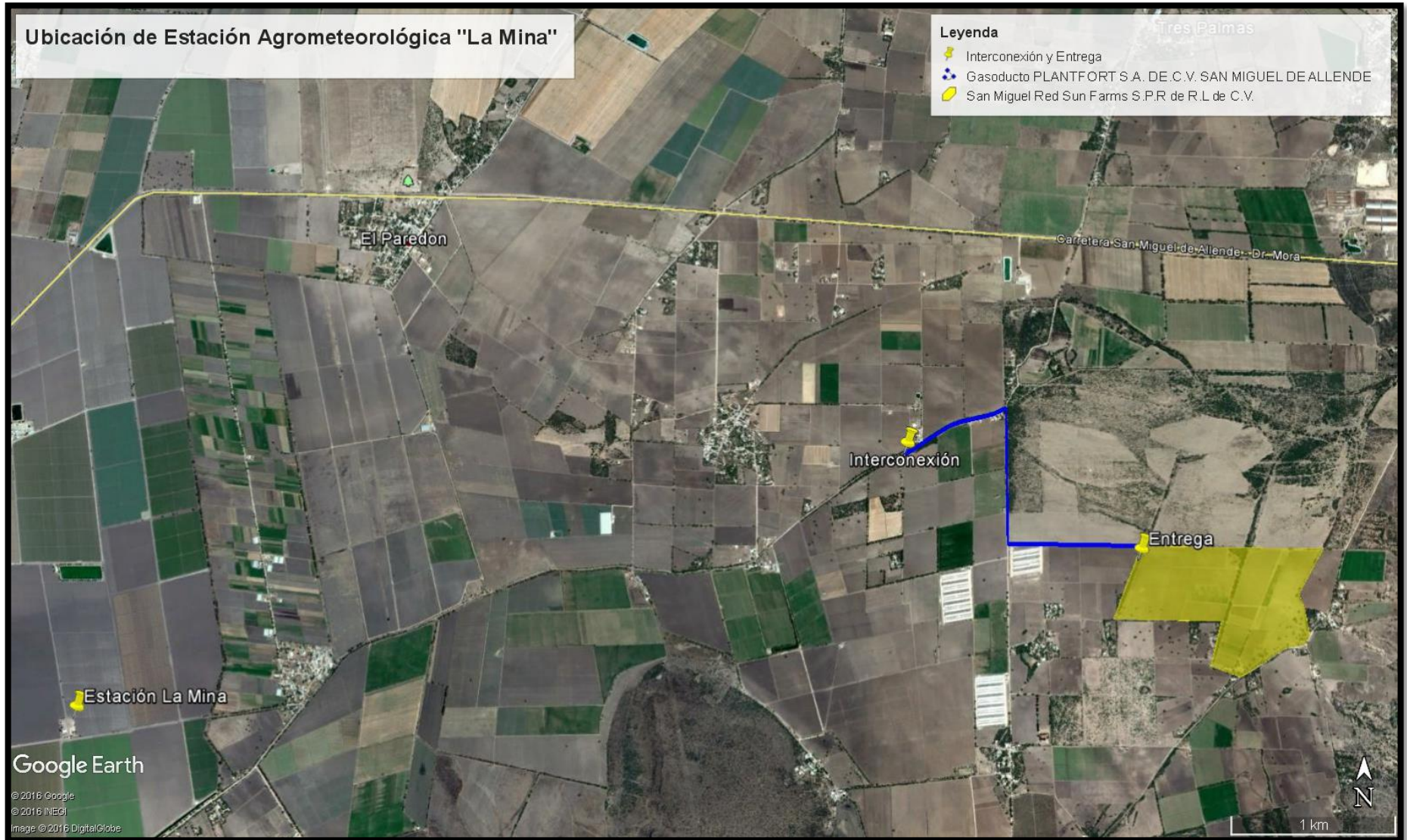
Abreviatura	Significado
Pp	Precipitación pluvial (mm)
T. Máx	Temperatura máxima (°C)
T. Mín	Temperatura mínima (°C)
T. Med	Temperatura media (°C)
T. Pro	Temperatura promedio (°C)
VV Máx	Velocidad del viento máxima (Km/h)
DVV Máx	Dirección de la velocidad máxima del viento (grados azimut)
VV	Velocidad promedio del viento (Km/h)
DV	Dirección promedio del viento (grados azimut)
Rad. G.	Radiación global (W/m ²)
HR	Humedad relativa (%)
ET	Evapotranspiración de referencia (mm)
EP	Evaporación potencial (mm)
Pr	Punto de rocío (°C)

De acuerdo con los datos anteriores podemos observar que la temperatura máxima promedio es de 24.05°C, mientras que la media y mínima es de 16.01 y 8.44°C respectivamente.

La precipitación es de apenas 491.74 mm al año en promedio y los meses más lluviosos corresponden al periodo de junio a septiembre, ya que en este periodo se registra alrededor del 70% de la precipitación anual registrada.

En lo que respecta a la velocidad del viento máxima, esta corresponde a 17.75 Km/h y la velocidad del viento promedio se encuentra en un promedio de 5.34 km/h.

Figura 20. Ubicación de estación Agrometeorológica del INIFAP denominada "La Mina".



Intemperismos severos

Según datos tomados del INIFAP para el norte del estado de Guanajuato se tiene que las heladas en el extremo noreste del mismo oscilan en el rango de 10 días durante los meses de noviembre y diciembre, para el resto de la zona es de 20 a 40 días al año durante el período de noviembre a febrero, siendo la máxima incidencia en enero. La frecuencia de heladas en los climas templados es de 10 a 40 días en los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero, presentándose en enero la máxima incidencia.

En lo que respecta a granizadas, este fenómeno no guarda un patrón de comportamiento bien definido, aunque comúnmente está asociado con los períodos de precipitación; Se dan casos particulares, en los que las granizadas se presentan en noviembre, diciembre, enero y febrero.

En general el fenómeno presenta frecuencia de uno a tres días al año en todos los tipos de clima en el estado de Guanajuato.

La siguiente tabla resume los datos promedio de los fenómenos climáticos conocidos como intemperismos severos, registrados en la zona de estudio.

Tabla 13. Datos promedio de intemperismos severos en el estado de Guanajuato.

Días con granizo	Días con heladas
1 a 3	0 - 10

IV.2.1.2. Geología y Geomorfología

De acuerdo con la división de provincias fisiográficas de INEGI, son denominadas Sierra Madre Oriental, Mesa del Centro y Eje Neovolcánico, el sistema de transporte de gas natural en proyecto se alojará fisiográficamente dentro de la provincia de La Mesa del Centro y dentro de la subprovincia de Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato.

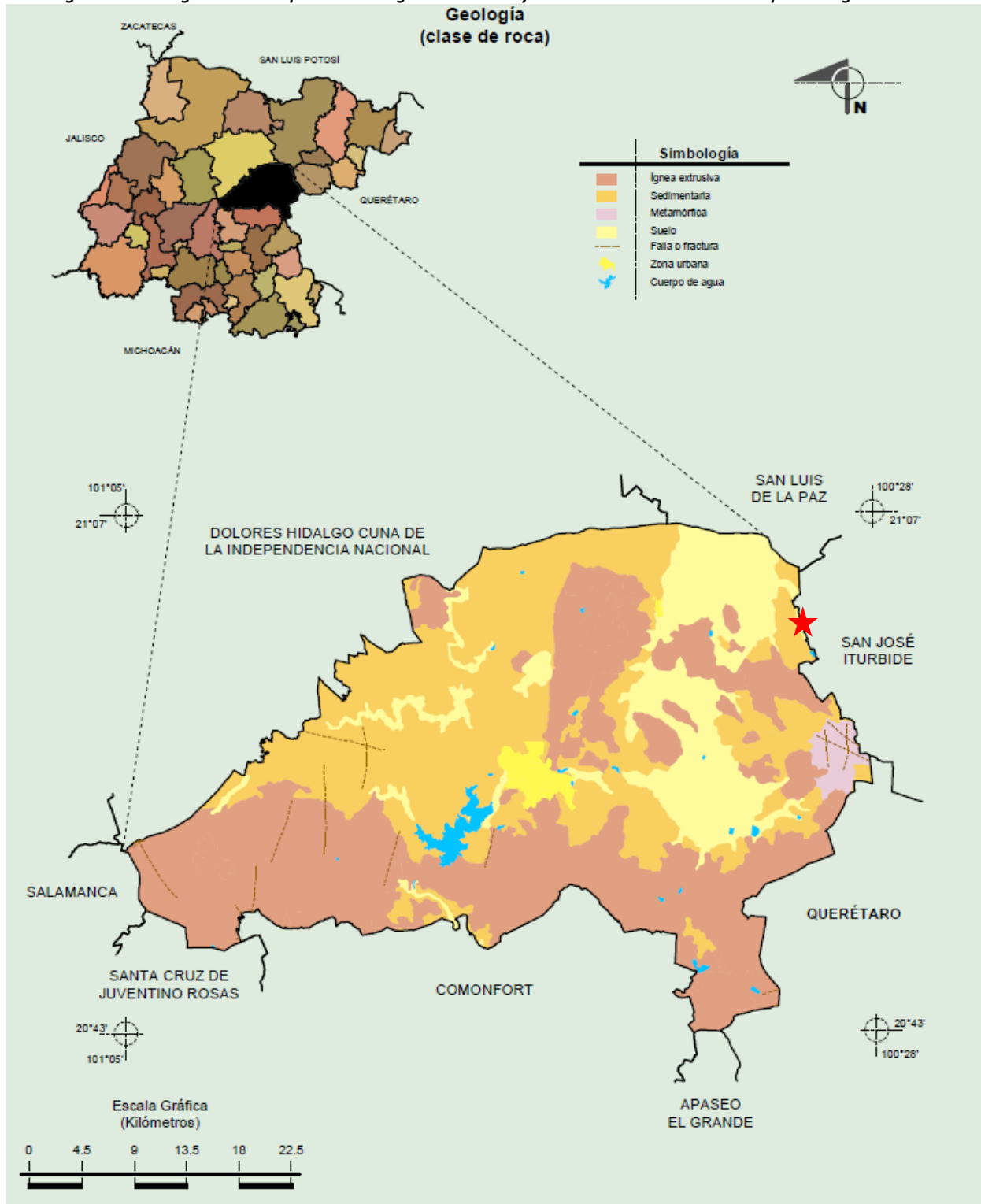
La provincia de La Mesa del Centro consiste esta constituida por un área en su mayor parte plana, que se caracteriza por sus amplias llanuras interrumpidas por algunas sierras.

De acuerdo con información de INEGI, la geología del municipio de San Miguel de Allende pertenece a los periodos del Néogeno (55.08 %), Terciario-Cuaternario (21.79 %), Cuaternario (16.97 %) y Cretácico (3.74 %). Mientras que la roca se caracteriza de la siguiente manera:

- Ígnea extrusiva: riolita toba-ácida (19.98 %), andesita (14.74 %), basalto (8.50 %), toba ácida (1.11 %) y basalto-brecha volcánica básica (0.18 %)
- Sedimentaria: arenisca-conglomerado (28.94 %), arenisca (5.05 %), caliza (1.55 %) y caliza-lutita (0.80%).
- Metamórfica: esquisto (1.39%)
- Suelo: aluvial (15.34%)

De acuerdo con esta información podemos observar que la zona donde se pretende ubicar el sistema de transporte de gas natural pertenece a suelo aluvial.

Figura 21. Geología del municipio de San Miguel de Allende y ubicación del sistema de transporte de gas natural.



De acuerdo con la carta geológica 1:250 000 Guanajuato F 14-7, dentro de la superficie del predio y sus áreas adyacentes no se observa ningún tipo de estructura geológica que pudiera comprometer el desarrollo del proyecto.

En cuanto a la geomorfología del municipio de San Miguel de Allende, el relieve presenta tres dominios mayores, uno de ellos es una planicie de relleno que contiene sedimentos lacustres y aluviales. Esta cuenca rellena de depósitos continentales constituyó el nivel de base de la región durante el Mioceno, ya que contiene rocas volcánicas de esa edad intercaladas con sedimentos lacustres (margas, calizas y pedernales) que atestiguan un paleo-lago que cubrió la parte norte. Actualmente ésta planicie se encuentra en proceso de erosión, observándose que los arroyos y ríos escurren hacia el sur, constituyendo la cuenca del Río La Laja. El segundo dominio es una sierra de baja altitud, formada por mesetas volcánicas, presentando desniveles del orden de 300 metros con respecto a los valles. Por último, la prominencia topográfica más importante es el volcán Palo Huérano, con un desnivel de 900 metros con respecto al valle.

La ausencia de elevaciones en cercanía del tramo en proyecto, y por la llana orografía de la región, no es probable la existencia de derrumbes.

IV.2.1.3. Suelos

a) Suelos dominantes

La estructura de los suelos en la zona que cruza el sistema de transporte de gas natural en proyecto es básicamente el siguiente:

De acuerdo con información del Subsistema de Información Geográfica y Medio Ambiente del Estado de Guanajuato del Instituto de Ecología del Estado y tomando como base la clasificación de suelos realizada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO/UNESCO), la zona de estudio pertenece a un tipo de suelo HI/2a *Feozem lúvico* con clase textural media.

Este tipo de suelos son de origen residual, presentan un horizonte superficial de color pardo oscuro o grisáceo con textura de migajón arenoso a arcilla arenosa. Los horizontes más profundos en algunos casos tienen textura arcillosa o de migajón arenoso; son de reacción moderadamente ácida a muy ligeramente alcalina, no siendo limitante para los cultivos. Los nutrientes que necesitan las plantas como son calcio, magnesio y potasio se encuentran en las arcillas y humus, en cantidades de moderadas a altas.

De acuerdo con la Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología del INEGI, estos suelos son el cuarto tipo de suelos mas abundantes en el país, presentan profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos legumbres u hortalizas, mientras que los menos

profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con facilidad.

b) Presencia de contaminantes en el suelo

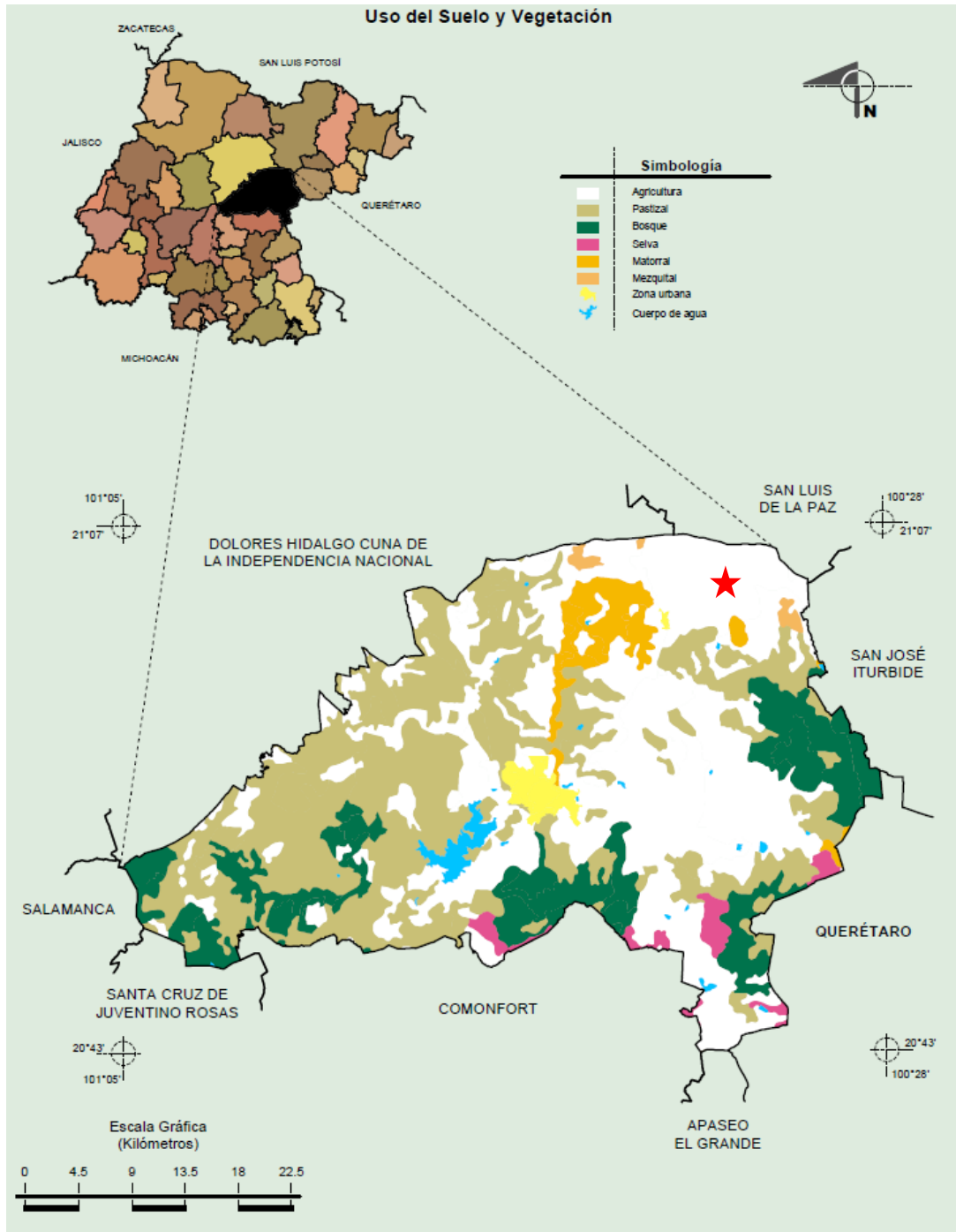
Los sitios por donde cruzará la línea de transporte de gas natural no se registran como tales actividades contaminantes en su superficie, o indicios de consideración de contaminación, sin embargo, derivado de las actividades que se desarrollan en la zona enfocadas a la producción agrícola es altamente probable que existan trazas de agroquímicos que aún no se hayan degradado u estabilizado y por medio del movimiento natural del ecosistema pueden ser transportados hacia otro entorno.

El paso de personas por las brechas y el tráfico vehicular por los caminos vecinales de terracería provoca la movilización de partículas del suelo a la atmosfera y además el vertido de basura por los transeúntes, los cuales son elementos que afectan la calidad del suelo y el ambiente.

Uso del suelo

De acuerdo con información de INEGI, el 41.13 % de la superficie del municipio se le da un uso agrícola, y en particular en la zona donde se proyecta el gasoducto es una región donde predomina la agricultura.

Figura 22. Uso de suelo y vegetación en municipio de San Miguel de Allende y ubicación del sistema de transporte de gas natural.



El primer tramo del sistema de transporte de gas natural se instalará de forma paralela al camino vecinal que conecta a la localidad de La Luz de San Miguelito, para por medio de un codo de 90° cambiar en dirección sur y seguir de forma paralela al camino de acceso a las localidades de Tanque Blanco y Santa Fe para posteriormente girar en dirección Este hasta el punto de entrega en la instalación receptora del gas natural.

El proyecto no afectará las actividades agrícolas y las superficies podrán recuperar sus condiciones actuales una vez que quede instalado el sistema de transporte de gas natural.

a) Uso potencial del suelo

De acuerdo con datos de INEGI el uso potencial de suelo en el municipio de San Miguel de Allende se divide en Agrícola y Pecuario con las siguientes subdivisiones:

Tabla 14. Uso potencial de suelo en el municipio de San Miguel de Allende, Gto.

AGRÍCOLA	PECUARIO
Para agricultura mecanizada continua (21.47%)	Para el desarrollo de praderas cultivadas (21.47%)
Para agricultura con tracción animal continua (2.74%)	Para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal (12.38%)
Para agricultura manual estacional (27.23%)	Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente de pastizal (35.19%)
No apta para agricultura (48.56%)	Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino (25.63%)
	No aptas para el aprovechamiento pecuario (5.33%)

IV.2.1.4. Hidrología superficial y subterránea

1. Hidrología superficial

Las principales corrientes pluviales que atraviesan el municipio son las de Río Laja y los arroyos San Marcos, Manantiales, Peña Blanca, La Virgen, San Juan, Bocas, El Picacho, Grande, El Salto, El Carrizal y El Capulín.

Los principales cuerpos de agua que existen en el municipio son los siguientes: presa Ignacio Allende, localizada al Sur poniente del sistema, la cual recibe el caudal de la cuenca del río Laja, también se localiza al Sur y Norte del municipio las presas de La Cantero y El Bordo Grande, respectivamente, además de las presas Las Colinas y El Obraje, esta última para abastecer de agua a los terrenos de riego existentes en la zona al poniente de la cabera municipal como se presenta a continuación en la siguiente figura.

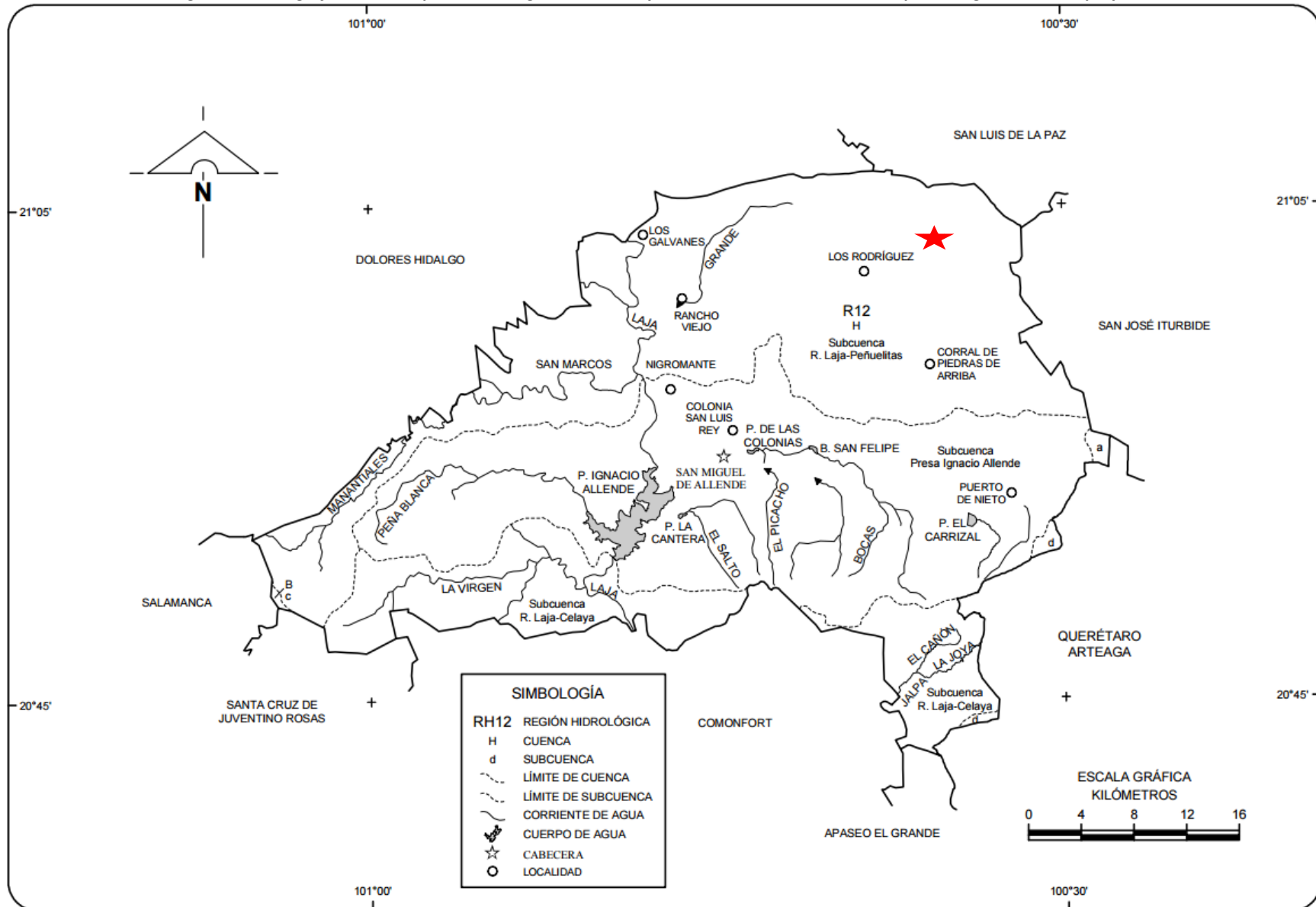
El sistema de transporte de gas natural en proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica RH-12, Lerma – Santiago y dentro de la cuenca del Río Laja y la subcuenca Río Laja – Peñuelitas. El sistema de transporte de gas natural en proyecto se ubica en la porción Sur de dicha subcuenca y su punto de cierre, que corresponde a su cota más baja (elevación 2000 msnm), se ubica en la zona Norponiente de la misma, en donde se encuentra una alcantarilla cercana al poblado de Los Rodríguez.

Las elevaciones más altas cercanas al sistema se localizan al sur, Sureste, Este y Oeste que corresponden a un sistema de Sierras con altitudes que oscilan entre 2,660 y 2,350 msnm, localizándose una planicie con elevaciones entre 2010 y 2100 msnm en la zona donde se ubica el sistema. Esta condición topográfica origina que los escurrimientos superficiales se desplacen de

la zona cerril hacia la planicie a través de diferentes corrientes naturales de carácter intermitente y que convergen en dos cuerpos de agua Las Ventas y Bordo Nuevo, los cuales tienen como función principal el abastecimiento de agua a las zonas cercanas para su uso destinado en actividades agropecuarias.

Los escurrimientos generados llegan a la planicie aproximadamente a una distancia de 1.0 Km al Oriente de la empresa receptora. De aquí en adelante los arroyos que estaban bien definidos en la zona alta, se pierden en la zona agrícola y se conducen a través de zanjas de riego u orillas de caminos para continuar su trayectoria hacia el poniente.

Figura 23. Hidrografía del municipio de San Miguel de Allende y localización del sistema de transporte de gas natural en proyecto.



El carácter lineal y subterráneo del sistema de transporte no afectará cuerpos o corrientes de agua superficial, toda vez que su traza sigue paralela al margen de los caminos.

Principales ríos o arroyos y cuerpos de agua cercanos

La zona cerril ubicada al Sur y Sureste de la empresa receptora del sistema de transporte de gas natural en proyecto, genera escurrimientos superficiales a la planicie a través de diferentes cauces formados naturalmente: Piedra de amolar, Cabras, Rancho Viejo, La Cañada, Los encinos, entre otros todos ellos de carácter intermitente ya que en la región no se presenta afloramiento de aguas subterráneas, lo que origina que los causes operen exclusivamente durante los eventos de precipitación pluvial.

El arroyo Piedra de Amolar confluirá hasta llegar al cuerpo de agua del mismo nombre, continuando su trayectoria, aguas abajo, llegará al cuerpo de agua Presa El Jovero. Finalmente, los escurrimientos de salida de esta presa se dirigirán hacia la planicie.

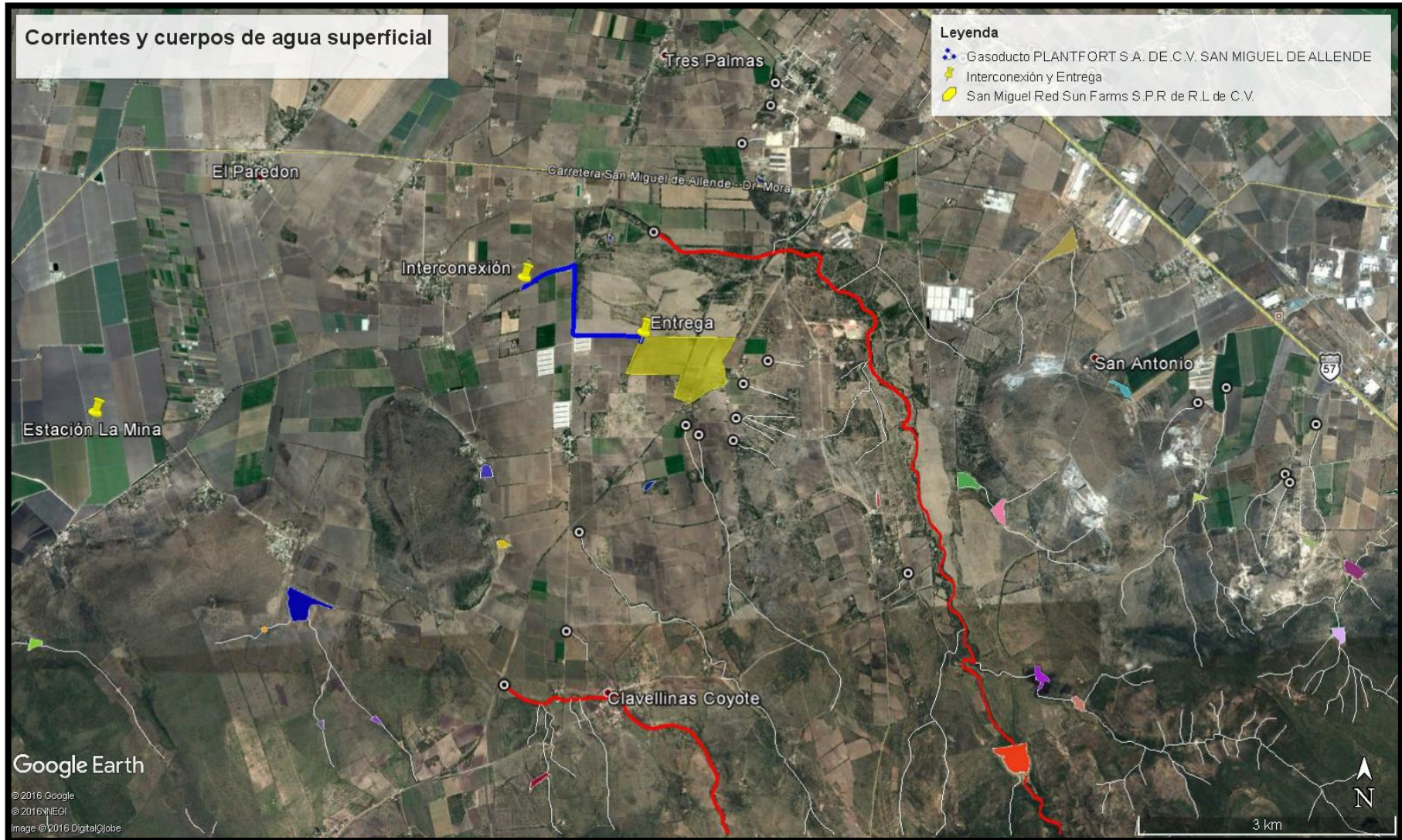
Por su parte, los escurrimientos asociados a los arroyos Cabras, Rancho Viejo, La Cañada y Los Encinos se dirigirán hacia el Noroeste, en dirección a la zona más plana. Sin embargo, aguas abajo se pierde la trayectoria definida de esta corriente ya que ingresa a zonas agrícolas donde circula a través de zanjas de riego u orillas de caminos vecinales.

Los embalses que se ubican en esta zona al igual que en toda la región, están diseñados para usos agropecuarios con pequeña extensión y volumen de almacenamiento; por tanto, no son utilizados con fines de aprovechamiento para consumo humano u otro giro productivo. Como se ha mencionado con anterioridad uno de los cuerpos de agua de mayor dimensión cercano al sistema en proyecto es la Presa El Jovero en color naranja de la figura 24 y cuyo arroyo del mismo nombre se presenta en color rojo.

En la zona donde se pretende ubicar el sistema de transporte de gas natural en proyecto se presenta una condición de planicie que es muy propicia para las actividades agrícolas, por ello los posibles cauces naturales han desaparecido y el flujo pluvial se traslada de forma laminar por las parcelas y a través de zanjas de riego principalmente.

A unos 27 km al suroeste del área donde se pretende construir el sistema se encuentra el cuerpo de agua más importante del municipio el cual es la presa Ignacio Allende construida sobre la corriente del Río Laja, destinada a riego y control de avenidas; cuenta con una capacidad para almacenar 251 millones de metros cúbicos y beneficia a una superficie de 11,400 Ha, en el área de Celaya, Comonfort y Villagrán comprendidas dentro del distrito de Riego “La Begoña”.

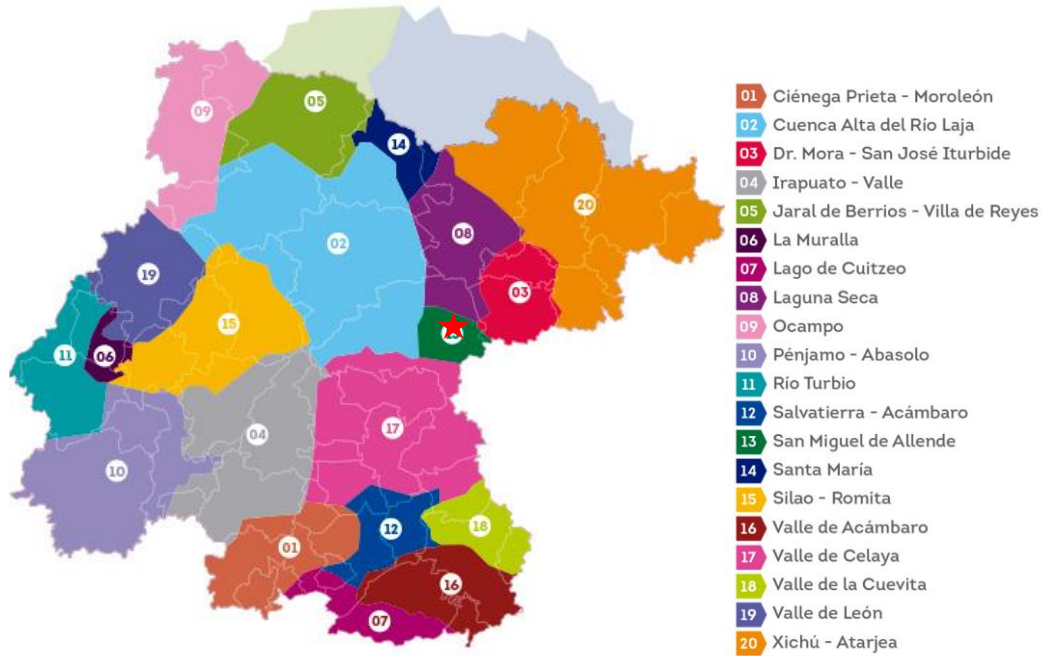
Figura 24. Corrientes y cuerpos de agua superficial cercanos al sistema en proyecto. Fuente: INEGI 2015.



2. Hidrología subterránea

A partir de la delimitación de las aguas subterráneas establecida por Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), para Guanajuato se definieron 20 acuíferos. La región donde se pretende localizar el sistema de transporte de gas natural se encuentra dentro del área que pertenece al acuífero de Laguna Seca, como se muestra a continuación en la siguiente figura.

Figura 25. Acuíferos del estado de Guanajuato. Fuente: Comisión Estatal de Agua.



De acuerdo con información de CONAGUA, este acuífero está ubicado en la parte nororiental del estado, y está limitado al Noreste por la zona geohidrológica de Xichú-Atarjea, al Sur por San Miguel de Allende y al poniente por la zona geohidrológica del río Laja. Tiene forma elíptica, su extensión es de 2,234 km² y una elevación predominante de 2,100 msnm. Abarca parte de los municipios de San José Iturbide, Dr. Mora, San Luis de la Paz, San Diego de la Unión, Dolores Hidalgo y San Miguel Allende.

De acuerdo con la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea para este acuífero publicada el 20 de abril de 2015 en el Diario Oficial de la Federación y con fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) del día 30 de junio de 2014 se tiene que:

Tabla 15. Disponibilidad media anual del acuífero Laguna Seca. Fuente: CONAGUA 2015.

CLAVE	ACUIFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
1104	Laguna Seca	128.5	0.0	153.849624	398.0	0.0000	-25.349624
R: Recarga media anual. DNCOM: Descarga natural comprometida. VCAS: Volumen concesionado de agua subterránea.				VEXTET: Volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos. DAS: Disponibilidad media anual de agua subterránea.			

De acuerdo con el REPDA al 31 de marzo del 2016 se tenían un total de 793 aprovechamientos en este acuífero, empleados para los siguientes usos:

Tabla 16. Usos y aprovechamientos del acuífero Laguna Seca.

Acuicultura	1
Agrícola	627
Agroindustrial	1
Diferentes usos	12
Doméstico	6
Industrial	13
Pecuario	6
Público Urbano	126
Servicios	1

Este proyecto no tendrá repercusiones respecto a las reservas y calidad del agua subterránea, en ninguna de las fases de su ejecución.

IV.2.2. Aspectos Bióticos

A. Vegetación terrestre

Tipo de vegetación existente:

En el estado de Guanajuato se localizan numerosos pequeños enclaves de bosque tropical caducifolio de *Bursera morelensis*, intercalados en la zona de matorrales xerófilos; esta vegetación prospera preferentemente sobre laderas muy inclinadas de exposición Sur (Rzedowski 1988).

Tal vez debido a que el 80% de su territorio ha sufrido distintos grados de alteración, Guanajuato presenta ahora una gran diversidad de tipos de vegetación, que probablemente sean un reflejo de diferentes fases sucesionales. Tal es el caso de los matorrales crasicaule, de los matorrales micrófilos con distintas proporciones de especies espinosas, así como de los bosques mixtos de pino-encino y encino-pino. Existen áreas boscosas fragmentadas en buenas condiciones, las cuales por su localización geográfica han quedado como relictos (Flores-Gerez 1988).

Guanajuato es uno de los estados con mayor superficie dedicada a las actividades productivas ya que éstas cubren el 72%. El resto está representado principalmente por tres sistemas ecológicos: bosque de encino, matorral xerófilo y pastizal, dentro de los cuales un tercio presenta señales de alteración (Flores y Gerez, 1988).

El sistema ambiental del presente proyecto, queda enmarcado en un extenso valle que se compone por múltiples parcelas que producen las más diversas especies agrícolas, actividades que fueron sistemáticamente sustituyendo los ecosistemas primitivos, en esta zona constituidos por asociaciones de mezquital, matorral xerófilo y pastizal natural, de lo cual algunas áreas no parceladas y de algunos terrenos aun conservan como reductos en regular estado de conservación.

Además, en combinación con ellos, se identifican árboles de diversas especies inducidas, principalmente pirul, alineados a los márgenes de los caminos, asociados con arbustos y matorrales de especies silvestres propias de la región.

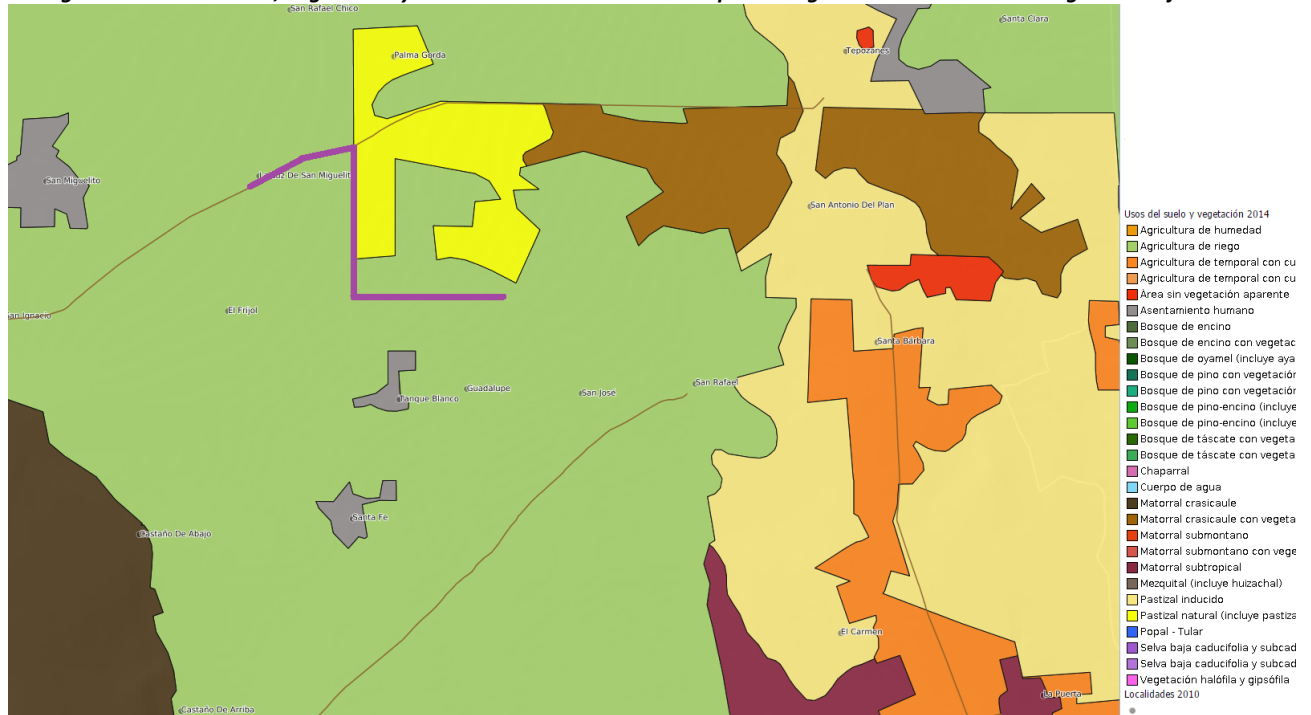
Las características ecológicas de la zona en que se proyecta el sistema de transporte de gas natural, presentan diversos grados de disturbio, sobresaliendo la sustitución de los componentes bióticos primitivos, por consecuencia de la habilitación de terrenos a la agricultura, dando paso a extensas superficies donde se cultivan especies alimentarias en régimen de riego y sistema mecanizado continuo.

Es muy importante aclarar que el sistema de transporte de gas natural, no afectará elementos bióticos silvestres, debido a que se instalará paralelo a caminos que conectan a las localidades de La Luz de San Miguelito, Tanque Blanco y Santa Fe, los cuales son los trayectos donde se cuenta

con la presencia de flora silvestre, la cual no interfiere, ni será retirada durante ninguna de las etapas del proyecto.

Estos tramos corresponden a terrenos agrícolas y pastizal natural el cual incluye pastizal – huizachal, mismos que no serán afectados durante el desarrollo del proyecto, y el suelo podrá recuperar sus características actuales una vez que se recubra la zanja; sin embargo, en el caso de la City Gate la superficie de 100 m² destinada a su construcción, quedará de forma permanente, lo que constituye un impacto ecológico perenne, si bien de baja relevancia ecológica.

Figura 26. Uso de suelo, vegetación y ubicación del sistema de transporte de gas natural. Fuente: Ecología Guanajuato.



Especies existentes en la zona

Las principales especies identificadas en la zona de influencia del proyecto, se distribuyen en los siguientes estratos:

- **Estrato arbóreo.** El estrato superior está formado básicamente por mezquite (*Prosopis laevigata*), huisache (*Acacia sp*) como principales especies nativas existentes dentro del sistema ambiental de proyecto, además de especies inducidas que se alinean a los márgenes de caminos y en algunos casos delimitan parcelas agrícolas.
- **Estrato arbustivo.** El estrato medio está compuesto principalmente por Huisache (*Acacia sp*), Nopal (*Opuntia sp*).
- **Estrato herbáceo.** El estrato inferior está constituido, dentro de la zona de influencia del proyecto, básicamente por pastizal inducido, gramíneas y pastos anuales propias de zonas agrícolas.

Tabla 17. Vegetación de la zona de influencia del proyecto. *Especies inducidas.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CANTIDAD
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	Abundante
Huisache	<i>Acacia farnesiana</i>	Abundante
Cazaguante	<i>Ipomea spp</i>	Escaso
*Pirul	<i>Schinus molle</i>	Abundante
Nopal	<i>Opuntia spp</i>	Abundante
Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans,</i>	Escaso
Asomiate amarillo	<i>Senecio salignus</i>	Regular
Cardenche	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Escaso
Uñigato	<i>Dondonea viscosa</i>	Regular
Jara blanca	<i>Baccharis salicifolia</i>	Regular
Jara amarilla	<i>Senecio salignus</i>	Escaso
Pirimo amarillo	<i>Verbesina pietatis</i>	Escaso
Limpiatuna	<i>Zaluzania</i>	Escaso
Vara blanca	<i>Pirimo tomentosa</i>	Regular
Pastizal natural	Diverso	Predominante
Pastizal Inducido	Diverso	Predominante
Pasto grama	<i>Cinodon dactylon</i>	Regular
Gramíneas	Diversas anuales	Abundante
Lamportillo	<i>Simsia amplexicaulis</i>	Regular
Asteracea	<i>Tagetes sp.</i>	Escasa
Pasto carretero	<i>Rynchelytrum repens</i>	Escaso

A lo largo de la trayectoria que seguirá el sistema de transporte de gas natural en proyecto, el cual será de forma paralela a caminos de acceso ya establecidos en los cuales se presenta principalmente asociaciones de mezquite y pirul, los cuales no se verán afectados debido a la línea del proyecto ha sido trazada con la finalidad de no afectar la vegetación.

Figura 27. Especies de mezquite y pirul en linderos del camino hacia la localidad de la Luz de San Miguelito.



Figura 28. Especies de mezquite y pirul al margen del camino hacia la localidad de Santa Fe y Tanque Blanco.



Especies de interés comercial

En la zona de influencia del sistema de transporte de gas natural en proyecto no existen especies de árboles o de vegetación silvestre cuyas características o abundancia relativa permita su aprovechamiento comercial.

Señalar si existe flora endémica y/o en peligro de extinción

De acuerdo con Subsistema de Información Geográfica y Medio Ambiente del Estado de Guanajuato (SIGMA), dentro del sistema ambiental del sistema de transporte de gas natural no se no existe vegetación endémica, ni especies catalogadas dentro de la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010, o en los apéndices de CITES, acuerdo internacional que tiene por finalidad velar porque el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia.

Además, también SIGMA tiene catalogada la zona del proyecto como área sin potencial para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

B. FAUNA

Tipo de fauna silvestre

En la región donde se pretende instalar el sistema de transporte de gas natural debido al sistemático proceso de habilitación de tierras para la producción agrícola, la apertura de caminos, introducción de infraestructura y servicios, etc., propició el paisaje dominado por amplias superficies agrícolas en constante producción, pero carentes de estratos silvestres. Estas condiciones no son propicias actualmente para la sustentación de ecosistemas estables, lo que resulta en la ausencia de especies faunísticas mayores, registrándose, no obstante la presencia de pequeños mamíferos, reptiles y aves.

La zona de inicio de este proyecto correrá por el margen del camino vecinal que aún conserva flora silvestre, si bien en estado de degradación debido al impacto causado por el tráfico y la presencia humana.

Enseguida se presenta la relación del componente faunístico que se puede considerar el más representativo de la zona de influencia de este proyecto.

AVES.- A continuación se presentan las especies observadas de acuerdo a su abundancia y estatus de conservación.

Tabla 18. Especies de aves dentro del área de influencia del proyecto.

AVES			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	PRESENCIA	ESTATUS
Gorrión cola blanca	<i>Pooecetes gramineus</i>	Abundante	N. C.*
Gorrión casero	<i>Passer domesticus</i>	Abundante	N. C.*
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	Abundante	N. C.*
Toquí pardo	<i>Pipilo fuscus</i>	Regular	N. C.*
Paloma Huilota	<i>Zenaida macroura</i>	Regular	N. C.*
Paloma alablanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Escasa	N. C.*
Centzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	Escasa	N. C.*
Cuervo común	<i>Corvus corax</i>	Escasa	N. C.*
Tirano gritón	<i>Tyrannus vociferans</i>	Escasa	N. C.*
Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Escasa	N. C.*
Cuitlacoche pico curvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Escasa	N. C.*
Correcaminos tropical	<i>Geococcyx velox</i>	Escasa	N. C.*
Mosquero cardenal	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Escasa	N. C.*
Alcaudón verdugo	<i>Lanius ludovicianus</i>	Escasa	N. C.*
Perlita azul - gris	<i>Polioptila caerulea</i>	Escasa	N. C.*
Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	Escasa	N. C.*
Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Escasa	N. C.*

Resulta interesante analizar que las aves, son el grupo biológico que, por su distribución, son menos susceptibles a las modificaciones del ambiente, incluso en algunos casos algunas pueden verse beneficiadas, sobre todo aquellas consideradas como invasivas o indicadoras de perturbación ambiental. Las especies registradas son de amplia distribución y ninguna está dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Llama la atención la presencia de especies indicadoras de perturbación como por ejemplo *Passer domesticus* y encontrar otras como *Geococcyx velox*. El sitio independientemente de su condición de alterado por acciones antrópicas, pudiera ser utilizado como zona de anidación para algunas especies, dado la densidad arbórea que presenta al Noreste de la parte central del sistema.

Resulta interesante analizar que los resultados de la abundancia relativa en las aves, indican que el sitio es un área perturbada, debido a la presencia de aves con preferencia por pastizales e indicadoras de perturbación que resultaron ser las más abundantes. Así las aves de presa son menos abundantes debido a que la cadena trófica no muestra una abundancia alta de mamíferos pequeños, alimento para estas especies.

MAMÍFEROS. - En el área se registran ocho especies de mamíferos silvestres. Ninguna de las especies está dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, a continuación, en la siguiente tabla se muestra la lista de especies en el área de estudio.

Tabla 19. Especies de mamíferos dentro del área de influencia del proyecto.

MAMÍFEROS			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	DISTRIBUCIÓN	ESTATUS
Cacomixtle norteño	<i>Bassariscus astatus</i>	Escaso	N. C.*
Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	Escaso	N. C.*
Rata magueyera	<i>Neotoma leucodon</i>	Regular	N. C.*
Ardillón de baja california	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Escaso	N. C.*
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Escaso	N. C.*
Ardilla vientre rojo	<i>Sciurus aureogaster</i>	Regular	N. C.*
Zorrillo manchado occidental	<i>Spilogale gracilis</i>	Escaso	N. C.*
Conejo	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Escaso	N. C.*

*N. C. No catalogado en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Es muy probable que las especies de mamíferos han sido desplazados a sitios mejor conservadas, debido a la modificación del uso de suelo a actividades agrícolas, lo cual se originó desde hace varias décadas. No obstante, aún se conservan predios con zonas de vegetación natural, los cuales proveen refugio a las especies.

ANFIBIOS Y REPTILES- Probablemente por la ausencia de cuerpos de agua y debido a la estación del año no se realizaron observaciones de anfibios y en caso de reptiles, solo se identificó una especie: *Aspidoscelis gularis*, dicha especie es de amplia distribución y se puede considerar como especie adaptada a los ambientes perturbados, sin embargo, la presencia es escasa.

Tabla 20. Especies de anfibios y reptiles dentro del área de influencia del proyecto.

ANFIBIOS Y REPTILES		
NOMBRE TÉCNICO	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCIÓN
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico	Presente

Haciendo un análisis de lo presentado anteriormente podemos observar que en el área de influencia la presencia de aves tiene mayor dominancia, seguido por los mamíferos y por último los reptiles de los cuales hay menor presencia.

Los trabajos a realizar para la implementación de este proyecto tendrán un bajo impacto sobre los componentes naturales y serán de corta duración respecto a la fauna silvestre ligada a los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y al suelo en la franja y colindancias del proyecto, sin que este efecto origine daños significativos sobre la biodiversidad o en una cantidad significativa de las especies silvestres presentes en el lugar.

La apertura de extensos terrenos para la producción agrícola, así como el crecimiento de las comunidades rurales, apertura de caminos, establecimientos industriales, la introducción de algunos servicios, etc., causaron los impactos mayores sobre la distribución y diversidad de la biota original. Bajo estas consideraciones, el presente proyecto aprovecha espacios previamente impactados por diversas actividades sobre el medio natural, específicamente suelos agrícolas, caminos rurales y terrenos de uso industrial.

Las áreas arboladas que flanquean caminos y parcelas forman un hábitat para las especies de fauna, y la existencia de pequeños canales de riego constituyen una fuente de reservas de agua para la fauna presente en la región. Las especies identificadas en la zona del proyecto, aun cuando no son endémicas, raras o amenazadas, tienen un valor de importancia cultural; pero su abundancia relativa no las hace susceptibles de un aprovechamiento comercial.

Con base en las entrevistas de habitantes de la región y a los registros de campo para la flora y fauna silvestres se puede afirmar que en la zona del proyecto no existen especies bióticas enlistadas en la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010, pues no se identifican especies de fauna silvestre endémica o en peligro de extinción, o que por la naturaleza de este proyecto puedan ser irreversiblemente afectadas.

IV.2.3. Paisaje

De acuerdo con la información disponible en el Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato, en su Subsistema de Información Geográfica y Medio Ambiente (SIGMA), la zona del proyecto se ubica en el paisaje geomorfológico Planicie San Diego - San Luis – San José.

Este sistema de transporte de gas natural se alinea en un sector de aproximadamente 720 m que corresponde a la primera parte del sistema de transporte y se localizará de forma paralela al camino a la localidad de La Luz de San Miguelito, el cual en su margen aún conserva elementos silvestres, para posteriormente en cambio de dirección para seguir en forma paralela a través del camino de acceso a las localidades de Tanque Blanco y Santa Fe, en el cual en su flanco izquierdo en dirección Sur se encuentran terrenos que conservan pastizal natural y otros abiertos a la agricultura en estado de abandono, mientras que en el flanco derecho se encuentran terrenos agrícolas de riego mismos que no serán afectados durante la implementación del proyecto.

IV.2.4. Medio socioeconómico

Los siguientes puntos corresponden a los factores socioeconómicos principales que definen las condiciones de desarrollo de las localidades en la cercanía del sistema ambiental del proyecto. Estos factores permitirán relacionar las actividades humanas con el entorno natural, en una dinámica de interdependencia de ambos factores. De estos componentes es el medio natural el que habitualmente resulta negativamente afectado a consecuencia de los impactos casi siempre adversos por el uso irracional de los recursos que exige la sociedad. Esta condición propicia una dinámica de uso, transformación y aprovechamiento tan acelerada que no permite su natural regeneración.

A. Demografía

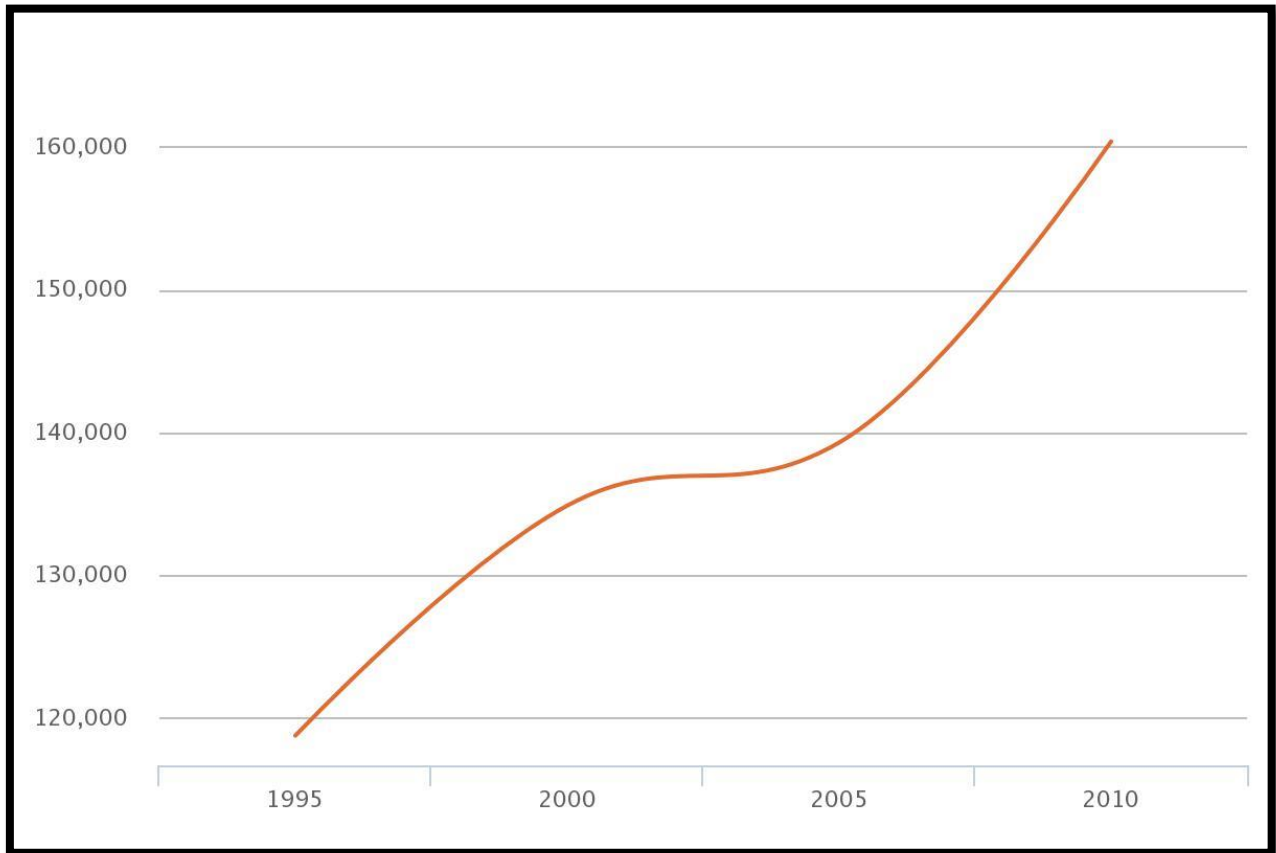
Las siguientes tablas contienen los datos demográficos generales del municipio de San Miguel de Allende, así como de las localidades dentro del sistema ambiental del proyecto.

Tabla 21. Datos generales del municipio de San Miguel de Allende, Gto. Fuente: INEGI 2010

Número de localidades del municipio		512
Superficie del municipio en (Km ²)		1558.139
Superficie que representa con respecto al estado (%)		2.9
Densidad de población (Habitantes/Km ²)		102.93
Población total del municipio (Habitantes)		160,383
Hombres		75,874
Mujeres		84,505
Cabecera municipal		San Miguel de Allende
Población de la cabecera municipal (Habitantes)		69,811

Tabla 22. Evolución de la población del municipio de San Miguel de Allende 1995-2010. Fuente INEGI.

	1995	2000	2005	2010
Hombres	57,922	64,507	65,487	75,878
Mujeres	60,847	70,373	73,810	84,505
Total	118,769	134,880	139,297	160,383

Gráfica 1. Crecimiento poblacional del municipio de San Miguel de Allende, Gto. De 1995 a 2010. Fuente: INEGI.

En la actualidad en el municipio de San Miguel de Allende de acuerdo con datos de INEGI del último censo de población y vivienda la edad mediana de hombres es de 21 años, mientras que en las mujeres es de 23 años y la relación hombres – mujeres es de 89.8 hombres por cada 100 mujeres.

Además, en este municipio al año 2015 se reportaron un total de 3,407 nacimientos y 946 defunciones.

En lo particular, las localidades dentro del sistema ambiental del proyecto son: Palma Gorda, Tanque Blanco, El Frijol, La Luz de San Miguelito (Los Urbina), La Luz de San Miguelito, San Rafael Chico, Guadalupe y San José; por lo cual a continuación se describen sus condiciones demográficas.

Tabla 23. Población de las localidades de influencia directa en el proyecto Fuente: INEGI 2010.

	Palma Gorda	Tanque Blanco	El Frijol	La Luz de San Miguelito (Los Urbina)	La Luz de San Miguelito	San Rafael Chico	San José
Población	21	88	15	83	8	9	1
Hombres	12	43	9	38	*	*	*
Mujeres	9	45	6	45	*	*	*
Viviendas	5	17	5	17	*	*	*

a) Actividad económica

A continuación, se describen las características de la población de estas localidades respecto a la condición laboral y económica.

Tabla 24. Población Económicamente Activa y Ocupada en los municipios del sistema ambiental del proyecto. Fuente: INEGI 2010.

LOCALIDAD	PEA	PEA_M	PEA_F	POCUPADA	POCUPADA_M	POCUPADA_F
Total municipal	57,733	38,597	19,136	53,477	34,886	18,591
Palma Gorda	6	5	1	6	5	1
Tanque Blanco	21	16	5	18	13	5
El Frijol	4	4	0	4	4	0
La Luz de San Miguelito (Los Urbina)	16	16	0	13	13	0
La Luz de San Miguelito	*	*	*	*	*	*
San Rafael Chico	*	*	*	*	*	*
San José	*	*	*	*	*	*

PEA: Población Económicamente Activa
PEA_M: Población Económicamente Activa Masculina
PEA_F: Población Económicamente Activa Femenina

POCUPADA: Población Ocupada
POCUPADA_M: Población Ocupada Masculina
POCUPADA_F: Población Ocupada Femenina
*Dato no reportado

b) Vivienda

La siguiente tabla presenta datos sobre la vivienda de las localidades dentro del sistema ambiental del proyecto.

Tabla 25. Datos sobre las viviendas dentro del sistema ambiental del proyecto. Fuente: INEGI 2010.

LOCALIDAD	TVIVPARHAB	PROM_OCUP	VPH_C_SERV
Total municipal	35683	4.49	24583
Palma Gorda	5	4.20	5
Tanque Blanco	17	5.18	12

El Frijol	5	3	4
La Luz de San Miguelito (Los Urbina)	17	4.88	6
La Luz de San Miguelito	*	*	*
San Rafael Chico	*	*	*
San José	*	*	*

TVIVPARHAB: Total de viviendas particulares habitadas

PROM_OCUP: Promedio de ocupantes por vivienda particular habitada

VPH_C_SERV: Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje.

c) Salud

La población con derechohabencia a los servicios de salud en el municipio de San Miguel de Allende asciende a 103,935 habitantes, mientras que en las localidades que se encuentran dentro del sistema ambiental del proyecto la derechohabencia a los servicios de salud se clasifica de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 26. Población con derechohabencia a los servicios de salud en las localidades dentro del sistema ambiental del proyecto. Fuente: INEGI 2010.

NOM_LOC	PSINDER	PDER_SS	PDER_IMSS	PDER_ISTE	PDER_ISTEE	PDER_SEGP
Total del Municipio	55,225	103,935	19,090	5,267	167	76,670
Palma Gorda	11	10	0	0	0	10
Tanque Blanco	12	75	6	0	0	69
El Frijol	7	8	0	0	0	8
La Luz de San Miguelito (Los Urbina)	30	53	3	0	0	49
La Luz de San Miguelito	*	*	*	*	*	*
San Rafael Chico	*	*	*	*	*	*
San José	*	*	*	*	*	*

PSINDER: Población sin derechohabiente a los servicios de salud
PDER_SS: Población con derechohabiente a los servicios de salud
PDER_IMSS: Población derechohabiente del IMSS

PDER_ISTE: Población derechohabiente del ISSSTE.
PDER_ISTEE: Población derechohabiente del ISSSTE Estatal.
PDER_SEGP: Población derechohabiente de seguro popular o seguro médico para una nueva generación.

d) Índice y grado de marginación

la marginación se asocia a la carencia de oportunidades sociales y a la ausencia de capacidades para adquirirlas o generarlas, pero también a privaciones e inaccesibilidad a bienes y servicios fundamentales para el bienestar. El índice de marginación es un indicador que mide la intensidad de las privaciones padecidas por la población derivadas de las dimensiones de educación, vivienda, distribución de la población e ingresos monetarios.

El índice de grado de marginación para las localidades que se encuentran dentro del sistema ambiental del proyecto se presenta a continuación, para las localidades de La Luz de San Miguelito, San Rafael Chico y San José no se cuenta con dichos datos.

Tabla 27. Índice y grado de marginación de las localidades del sistema ambiental del proyecto. Fuente CONAPO 2010.

LOCALIDAD	ÍNDICE DE MARGINACIÓN	GRADO DE MARGINACIÓN	AÑO
Palma Gorda	-0.892	Medio	2010
Tanque Blanco	-0.615	Alto	2010
El Frijol	-0.548	Alto	2010

LOCALIDAD	ÍNDICE DE MARGINACIÓN	GRADO DE MARGINACIÓN	AÑO
La Luz de San Miguelito (Los Urbina)	-0.28	Alto	2010

B. Factores socioculturales

a) Educación

El siguiente cuadro resume el nivel de educación en el municipio de San Miguel de Allende, así como en las localidades que se encuentran dentro del sistema ambiental del proyecto.

Tabla 28. Nivel de educación de acuerdo a la población de 15 años y más analfabeta según sexo, en las localidades dentro del sistema ambiental del proyecto. Fuente: INEGI 2010

Localidad	Total	Masculina	Femenina
Total del Municipio	12604	4604	8000
Palma Gorda	2	1	1
Tanque Blanco	6	3	3
El Frijol	3	2	1
La Luz de San Miguelito (Los Urbina)	6	3	3
La Luz de San Miguelito	*	*	*
San Rafael Chico	*	*	*
San José	*	*	*

De acuerdo con la Secretaría de Educación Pública del Estado de Guanajuato en las localidades que se encuentran dentro del sistema ambiental del proyecto, no se cuenta con centros educativos de los niveles básicos de educación, por lo que la población de dichas localidades tiene que trasladarse hasta la localidad de San Miguelito o Santa Fe que son las que cuentan con primaria y preescolar.

b) Grupos y actividades autóctonas

Dentro del sistema ambiental del proyecto no se identifican zonas arqueológicas, ni existen grupos o núcleos con actividades socioculturales autóctonas o de relevancia particular. Las siguientes tablas presentan las lenguas indígenas habladas en este municipio como elementos que representan la posible migración o los relictos de grupos de origen indígena que aun habitan en esta región.

A nivel municipal de cada 100 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, 48 hablan otomí, siendo esta lengua indígena las más hablada en el municipio siguiendo con náhuatl con el 17.1 %.

A nivel localidad solo en Tanque Blanco se cuenta con una persona que habla lengua indígena.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

Deterioro de la Región y Problemática Ambiental

El clima como elemento funcional de los ecosistemas y agrosistemas define los tipos de vegetación y fauna que pueden prosperar, gracias a procesos de adaptación a las condiciones de disponibilidad de agua, nutrientes del suelo y la interacción que los fenómenos meteorológicos aportan a su desarrollo.

En la zona en que se pretende realizar este proyecto los ecosistemas naturales sufrieron fuertes alteraciones, consistentes en la desaparición de la flora silvestre nativa, dando lugar a los extensos valles abiertos a la agricultura y en el cambio de uso del suelo, lo que a la vez trajo consigo, entre otros efectos, la modificación del microclima y la perturbación de los componentes bióticos, debido principalmente a la deforestación sistemática para la apertura de terrenos para la labranza intensiva y continua de especies comerciales, así como la aparición de poblados, caminos e infraestructura de servicios.

Esta región se dedica básicamente a la agricultura; la creación de la empresa receptora del sistema de transporte de gas natural, se suma a Grupo Avícola las Auroras que se encuentra establecido en la localidad, y el impacto ambiental de este asentamiento fue evaluado en su momento para su autorización ambiental.

La preponderante actividad agrícola de riego ha propiciado la sobre explotación de los mantos acuíferos y el incremento en los niveles de contaminación por agroquímicos. También se registra la contaminación del aire por quema de la pata de sorgo, que además afectan la visibilidad de los conductores en las vías de comunicación.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Al definir el impacto ambiental como la alteración del ambiente inducida por la acción del hombre o de la naturaleza es necesario ponderar la naturaleza y dimensión de dichos impactos, con el fin de prevenir, evitar o mitigar los posibles daños al entorno natural. Para ello en el presente documento se correlacionan las actividades propias del proyecto respecto a los elementos del medio natural y socio económico y en el alcance de su sistema ambiental.

Para determinar las alteraciones al escenario ambiental de este sitio como consecuencia de la realización del proyecto, a través de sus etapas de preparación, construcción y operación, se describen las actividades a ejecutar y el impacto significativo que estas causarán sobre los factores o elementos del entorno natural, básicamente el suelo, agua, atmósfera, paisaje, flora, fauna y sobre los factores sociales y económicos dentro de su área de influencia.

El establecimiento de matrices de impacto ambiental es la técnica desarrollada por Leopold (et al. 1971), cuya utilidad es la de sistematizar el proceso de identificación de aquellos impactos sobre el ambiente que pudieran ser ocasionados por la implementación de la obra o actividad.

Primeramente, se elabora un arreglo matricial que permita registrar las interacciones potenciales entre las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto con cada uno de los factores ambientales que puedan resultar afectados en cada una de las acciones previstas (Marsh 1978). Las alteraciones infringidas al medio natural pueden ser positivas o negativas, y estas varían de acuerdo a la magnitud del mismo, por lo tanto, se debe evaluar cada impacto siendo ahí donde radica la importancia del análisis.

En virtud de los impactos ambientales previstos, la empresa promovente del proyecto, a efecto de lograr que su implementación pueda ser sustentable en los ámbitos ambiental, social y económico, adopta una política tanto de protección como de mejoramiento ambiental, de modernización e integración de medidas y acciones que hagan más eficiente el uso de recursos y de métodos de producción más eficientes, limpios y seguros; razón por la que se plantean diversas medidas cuyo objetivo será prevenir, reducir, mitigar o compensar todas las posibles afectaciones que se presenten en cada una de las etapas del proyecto y que serán realizadas a través de las siguientes estrategias:

1. Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas de las diversas fases del proyecto produzcan sobre el entorno natural y social inmediato.
2. Realizar acciones de seguimiento y evaluación de las medidas de control de impactos ambientales y seguridad.

3. Elaborar e implementar programas preventivos y correctivos, según sea el caso, para evitar, corregir o compensar los impactos que se lleguen a presentar, en las distintas fases de desarrollo del proyecto.
4. Incrementar los aspectos y repercusiones positivas del proyecto.

Estas estrategias implican la necesidad de valorar las modificaciones a los elementos o condiciones del entorno natural, producidas directa o indirectamente por las actividades que alteren su calidad ambiental. Estas alteraciones pueden ser positivas o negativas, produciendo impactos ambientales benéficos o adversos.

V.1.1. Indicadores de Impacto

Cualquier elemento del medio ambiente afectado o potencialmente afectable por un agente de cambio, constituye un indicador de impacto. Éstos se consideran como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrían producirse como resultado de la implementación del proyecto. Los indicadores de impacto deben cumplir, por lo menos, las siguientes características:

- Ser Representativo.
- Manifiestar Relevancia.
- Ser Excluyente.
- Ser Cuantificable.
- Ser fácilmente identificable.

La siguiente tabla muestra los factores ambientales y los componentes específicos que podrían ser afectados por las diversas actividades de implementación del proyecto. De acuerdo a la metodología de listado simple se identifican un total 9 Factores Ambientales con diferentes potencialmente afectables como se muestra a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 29. Indicadores de impacto ambiental por factor ambiental afectado para la implementación del proyecto.

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE	INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL	
		IMPACTO SIGNIFICATIVO SI	IMPACTO SIGNIFICATIVO NO
Aire	• Calidad	X	
	• Visibilidad		x
	• Ruido	X	
Geología - Geomorfología	• Micro relieve		x
	• Propiedades fisicoquímicas		x
Suelo	• Estrato superficial	X	
	• Estrato subterráneo	X	
Agua superficial	• Hidrodinámica		x
	• Calidad		x
Agua subterránea	• Nivel freático		x
	• Flujo		x

FACTOR AMBIENTAL	INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL		IMPACTO SIGNIFICATIVO	
	COMPONENTE	SI	NO	
Vegetación	• Diversidad			x
	• Abundancia			x
	• Distribución	X		
	• Especies catalogadas en norma NOM-059-SEMARNAT-2010			x
	• Especies de interés comercial			x
Fauna	• Diversidad			x
	• Abundancia			x
	• Distribución	X		
	• Especies catalogadas en norma NOM-059-SEMARNAT-2010			x
	• Especies de interés comercial			x
Paisaje	• Vistas escénicas			x
	• Cualidades estéticas	X		
Socioeconómico	• Asentamientos humanos			x
	• Empleo	X		
	• Agua potable y drenaje			x
	• Manejo de residuos	X		
	• Energía	X		
	• Medio de transporte y comunicación	X		
	• Áreas recreativas, culturales, estéticas			x
	• Economía regional.	x		

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación, se describen los indicadores de impacto según los distintos elementos ambientales afectables por la implementación de las diversas etapas del proyecto.

- **Calidad del aire**

Durante las fases de preparación y construcción del proyecto se prevé que la calidad del aire sea afectada por las acciones de limpieza de la franja de afectación y por la excavación de las zanjas para introducir la tubería del sistema de transporte; el polvo que se levante durante estas actividades, sumadas a las emisiones por la combustión de la maquinaria afectarán temporal y ligeramente la calidad del aire.

- **Ruido y vibraciones**

La operación de la maquinaria, los vehículos y los equipos utilizados producirán emisiones sonoras de intensidad variable, en régimen no continuo, y podrán tener efecto en los trabajadores más próximos a estas fuentes de emisión. La generación de vibraciones se considera imperceptible.

De igual manera, este tipo de energías al ser percibidas por la fauna silvestre inducirá su desplazamiento temporal, en caso de ser intensas; aun así, se ajustarán las actividades, horarios y equipos para no rebasar los límites que señala la normatividad ambiental en materia, para la protección de la fauna y los trabajadores.

- **Geología y geomorfología**

Atendiendo al alcance de las diversas actividades tanto de implementación como de operación del proyecto, no se considera significativo el impacto potencial sobre los componentes geológicos. Sin embargo, se debe tener en consideración, ya que los trabajos implican la modificación directa del suelo, si bien de manera temporal puesto que se podrán recuperar sus condiciones iniciales; se plantea como un impacto residual potencial, toda vez que se debe garantizar la aplicación de las medidas de mitigación para asegurar la reversibilidad de las afectaciones al microrelieve.

- **Hidrología superficial y/o subterránea**

Este indicador no será de relevancia debido a que la traza del gasoducto no invade o modifica cauces o cañadas de escurrimiento y no obstruye corrientes superficiales o embalses. Tanto las fases de preparación y construcción y aun la de funcionamiento del nuevo ducto no requieren consumo de agua y no implican contaminación de este recurso.

Tampoco obstruirá las dinámicas de infiltración del agua ni las propiedades y calidad de agua del acuífero.

- **Suelo**

Las afectaciones al suelo se manifestarán por efecto del despalme, excavaciones, nivelaciones y compactaciones para la introducción de la tubería y la construcción de la castea que albergará a la City Gate, por lo que se prevé que la superficie de suelo será modificada temporalmente en su estratigrafía, y las características físicas del terreno se verán afectadas aunque de manera reversible; al término de la implementación del nuevo ducto se restablecerán las condiciones de la superficie a su estado original.

- **Flora silvestre**

Los impactos sobre la flora silvestre serán ocasionados por el despalme de la superficie de la caseta que albergará la City Gate, la afectación será parcial, no será grave ni permanente ya que el área designada para tal se encuentra libre de arbolado, solo se registra la presencia de pasto.

A un costado de los tramos donde se alojará la tubería existen zonas con matorral y malezas silvestres de especies comunes y de fácil regeneración donde la afectación será leve y de naturaleza reversible, debido a que después de bajada la tubería y cerrada la zanja la capa superficial del suelo podrá restituirse de manera natural. En ningún caso se afectarán las franjas arboladas que existen al margen de caminos y parcelas.

- **Fauna silvestre**

El despalme y las excavaciones en la franja a ocupar por el proyecto, afectarán el suelo y levemente los estratos arbustivo y herbáceo, y con ellos también se desplazará la fauna silvestre que se encuentre a ellos vinculada.

De igual manera, durante corto tiempo de realización de estos trabajos, la presencia del personal y sus actividades podrán desplazar la fauna silvestre que reside en el lugar, lo cual será temporal, de baja intensidad y no tendrán efectos significativos sobre su biodiversidad o abundancia.

- **Paisaje**

El emplazamiento del proyecto se ubica en una zona eminentemente agrícola, solo con algunos espacios aún no modificados con la presencia de pastizal natural. La modificación al paisaje registra modificaciones estacionales, marcados por los ciclos de cultivo. Mientras duren los trabajos de preparación del sitios y construcción, se introducirán elementos extraños al paisaje local, siendo de corta duración y de bajo impacto. Una vez finalizada la etapa de introducción de la tubería en la zanja, solo quedarán sobre la superficie visible postes de baja altura con banderolas de aviso y la caseta donde se ubicará la City Gate, lo que resultará de bajo impacto visual.

- **Factores socio económicos**

Este proyecto no tendrá repercusiones sobre el patrimonio histórico y cultural, ni ingresará a centros de población, por lo cual no se prevén impactos adversos a estos factores.

- **Empleo**

La ejecución de este proyecto requerirá tanto de mano de obra como de servicios básicos, transporte y suministro de materiales, lo que generará empleos durante su tiempo de implementación, siendo positivo para la economía regional.

V.1.3. Criterios y Metodologías de Evaluación

Los criterios aplicados para determinar los impactos ambientales que potencialmente pueden presentarse por el desarrollo del proyecto son variados y su selección depende en gran medida del estudio que se haga para tal fin. Entre los criterios de evaluación más comúnmente aplicados se encuentran los siguientes:

Tabla 30. Criterios para la valoración de los impactos ambientales.

Parámetro	Significado	Simbología utilizada		
Dimensión	Grado de afectación sobre un factor determinado	Local (L)	Regional (R)	
Naturaleza	Determina el efecto de la interacción	Positivo (B/b)	Negativo (A/a)	
Desarrollo	Superficie afectada por un determinado impacto	Total (TT)	Parcial (PA)	Limitada (LI)
Permanencia	Escala temporal en la que actual el impacto	Temporal (T)	Permanente (P)	Intermitente (I)
Certidumbre	Grado de probabilidad de que ocurra el impacto	Probable (PB)	iM	
Revesibilidad	Posibilidad de que el componente afectado regrese a su estado original	Reversible (RE)	Irreversible (IR)	Residual (RS)
Sinergia	Acción conjunta de dos o más impactos cuyo efecto es mayor a la suma de impactos parciales	Acumulativo (AC)	No acumulativo (NA)	Nulo (NU)
Mitigable	Probabilidad de minimizar un impacto aplicando	Supervisión (SP)	Preventivas (PV)	Correctivas (CO)
Magnitud	Grado de afectación prevista (benéfico o adverso) *solo se usa 1	Significativa	No significativa	Moderado
	Criterio MAYÚSCULAS = SIGNIFICATIVO Minúsculas = no significativo	(B/A)	(b/a)	(M)

Para identificar y valorar las afectaciones que pueden ocurrir por la ejecución del proyecto, se aplicó el método de matriz causa-efecto (matriz de Leopold), ya que es un método que puede ser ajustado a las distintas fases del proyecto. Su uso obedece principalmente a la facilidad que se tiene para manejar un número elevado de acciones de la obra con respecto a los diferentes componentes ambientales del sitio del proyecto.

El primer paso para construir la matriz consistió en integrar listados simples de los diversos componentes ambientales involucrados y de las actividades del proyecto que podrían generar una afectación significativa; el análisis de las interacciones existentes entre las columnas y las filas permitió, en una fase posterior, seleccionar aquellos factores en los que era posible prever impactos y, de esta manera, determinar cuáles serían los indicadores de impactos a seleccionar y definir el contenido del arreglo matricial.

V.2. Identificación y descripción de las fuentes de cambio

Las principales fuentes o factores que producen cambios o inciden significativamente sobre el sistema ambiental de la zona de influencia del proyecto, se presentan en la siguiente tabla, destacando las etapas de trabajo en que se llevarán a cabo.

Tabla 31. Identificación y descripción de las fuentes de cambio de acuerdo a actividad o etapa del proyecto.

ACTIVIDADES	ETAPAS DEL PROYECTO		
	Preparación	Construcción	Operación
Limpieza y Despalde de terreno	x		
Cortes y excavaciones		x	
Rellenos, compactación.		x	
Tendido, soldado e introducción de ducto		x	
Construcción de la City Gate	x	x	
Operación de maquinaria y equipo	x	x	
Transportes de materiales	x	x	
Funcionamiento del sistema y mantenimiento del DDV del ducto.			x

V.3. Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental.

Con la finalidad de ponderar los efectos directos e indirectos que puede ocasionar el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, se realizó el análisis de cada una de las fuentes de cambio considerando las zonas de influencia y las tendencias que puede presentar el sistema ambiental.

Con base en las diversas actividades para la implementación de este proyecto, la caracterización y diagnóstico del sistema ambiental actual y los diversos escenarios presentados, se procedió de la siguiente forma:

1. Identificar las principales actividades por etapa, para el desarrollo del proyecto (Matriz de Afectación), que pueden ser factores de presión significativa sobre el sistema ambiental.
2. Determinar los efectos potenciales sobre el entorno que se deriven de la realización del proyecto.
3. Determinar las posibles áreas de influencia para cada efecto potencial.
4. Elaborar la matriz de efectos y la matriz de importancia.
5. Determinar la magnitud del impacto sobre cada factor.
6. Estimar cualitativa y cuantitativamente los impactos sobre los factores del medio y valorar los impactos que la actividad produce en su conjunto.
7. Establecer los pronósticos del escenario ambiental modificado.

Una vez identificadas las actividades a ejecutar y los elementos del entorno que potencialmente serán impactados, se generó una matriz de importancia, mediante la cual se obtiene una valoración cualitativa, sobre los impactos esperados y se estimará su importancia.

En esta tabla se identifican las actividades que potencialmente pueden repercutir de forma significativa al ambiente, y que serán consideradas en la matriz de Leopold, para su integración.

La selección de la matriz Causa-Efecto para este caso se basa en la posibilidad de apreciar de manera directa y efectiva la totalidad de las interacciones potenciales entre las actividades del proyecto y los componentes del entorno en que se afectarán.

El análisis que se presenta en este apartado, se refiere básicamente a las etapas de preparación del sitio y de construcción, debido a que es en estas fases en la que se prevén las afectaciones significativas directas a los elementos del medio natural.

La fase de Operación podrá tener repercusiones de impacto negativo sobre el entorno, solo en caso de presentarse alguna fuga masiva de gas natural, con potencial efecto contaminante, daños a la ecología o a la infraestructura de la zona, lo cual es de baja probabilidad.

Tabla 32. Matriz de afectación causa efecto en las diferentes etapas y actividades del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD	AFECTACION	
		SI	NO
Preparación del sitio y construcción	Medición y Trazo de terreno		x
	Limpieza y Despalme	x	
	Nivelación	x	
	Excavación de zanja	x	
	Uso de maquinaria y equipo	x	
	Transporte y manejo de tuberías		x
	Tendido e instalación de ducto	x	
	Soldadura y termo-fusión	x	
	Preparación del fondo de zanja		x
	Relleno de zanja		x
	Consumo de energía eléctrica		x
	Consumo de combustibles	x	
	Generación de residuos	x	
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento del sistema de transporte de gas natural		x
	Desarrollo de Riesgos	x	
Abandono	Retiro de materiales, equipos y maquinaria		x

V.4. Análisis de los impactos ambientales identificados

La sistematización de la información del proyecto mediante el arreglo matricial de Leopold, para las actividades que pueden generar impactos significativos al ambiente, tanto adversos como benéficos por la construcción y operación del sistema de transporte de gas natural son los siguientes:

- Despalme.
- Cortes y nivelación.
- Movimientos de tierra.

Tabla 34. Evaluación de los impactos ambientales en las distintas fases o actividades del proyecto.

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	FASE O ACTIVIDAD DEL PROYECTO										TOTAL
		Despalme	Cortes y nivelación	Movimientos de tierras	Excavación de zanja	Carga acarreo y tendido de tubería	Alineado y soldado	Bajado de tubería	Relleno de la zanja	Construcción City Gate	Operación y mantenimiento	
SUELO	Vertido de Contaminantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Erosión	-1	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	-3
	Compactación	0	-1	0	0	0	0	0	-1	0	0	-2
AGUA	Dinámica hidrológica	0	-1	0	-1	0	0	0	2	0	0	0
	Calidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Disponibilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AIRE	Calidad	-1	0	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	-4
MORFOLOGÍA	Alteración geomorfológica	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	-2
PAISAJE	Estructura del paisaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Escenario visual	-1	0	0	-1	0	0	2	1	0	-1	0
RUIDO	Incremento del nivel sonoro	0	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	-1	-5
FLORA	Pérdida de cubierta vegetal	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-3
	Modificación del hábitat	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
	Pérdida de biodiversidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FAUNA	Desplazamiento de las especies	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
	Modificación del hábitat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pérdida de la biodiversidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOCIO - ECONOMICO	Empleo y calidad de vida	0	0	0	0	2	2	0	1	0	2	7
	Demanda de servicios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Daños a la Infraestructura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Afectación a Salud y Seguridad	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-1	-2
	Estilo y calidad de vida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
	Riesgo de accidentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2
	Eficiencia energética	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
	Movimiento de economía local	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	5
	Valor acumulativo por actividad	-7	-5	-2	-5	2	0	2	2	0	6	-7

Haciendo un análisis de la evaluación de los impactos ambientales del proyecto tenemos que en esta matriz se detectan 250 interacciones, entre los factores inductores de cambio y los impactos potenciales a los elementos del ambiente, de los cuales se identifican 29 impactos de valor -1 lo que representa el 11.6 % del total de las interacciones, se detectaron 8 impactos de valor +2, 6 de valor +1, 3 de valor -2, 1 de valor +3 y ninguno valor negativo de intensidad alta.

ANÁLISIS DE IMPACTOS DEL PROYECTO:

➤ Atmósfera

El despalme y excavación de la zanja al romper la estructura del suelo puede propiciar la acción erosiva de los elementos, con lo que se incorporarán partículas a la atmósfera afectando temporalmente su calidad. Las emisiones e inmisiones derivadas de actividades como movimientos de material, excavaciones y nivelación de los suelos sobre la traza de la zanja se presentarán temporalmente, y su impacto será poco significativo.

Las actividades que involucren el uso de motores de combustión interna, producirán emisiones contaminantes a la atmósfera, siendo los principales elementos generados el bióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NO_x) y dióxido de azufre (SO₂) principalmente.

Algunos impactos adversos producidos por actividades que generan partículas, fueron considerados significativos de manera individual. Sin embargo, al evaluarlos en conjunto se les consideró como adversos poco significativos, ya que son de corta permanencia, muy localizados y en una zona en la que la calidad del aire es considerada buena.

Durante la operación del sistema de transporte de gas natural, la calidad del aire en la zona de influencia del proyecto podrá ser afectada por el ingreso al ambiente de pequeñas cantidades de gas natural en condiciones no peligrosas, generadas como purgas del sistema durante las operaciones de mantenimiento del ducto, o bien por fugas como derrames en fase líquida y su posterior evaporación, lo cual se considera muy poco probable de ocurrir.

Por otra parte, durante la potencial ocurrencia de alguna explosión o incendio, con la generación de calor y emisiones derivadas de la combustión, repercutirán en la calidad del aire de manera importante, pero de corta duración, por lo cual se trata de impactos temporales, de baja probabilidad de ocurrir.

➤ Ruido

El manejo de materiales y equipos, las maniobras para la instalación de accesorios, la habilitación de materiales para construcción de estructuras metálicas, el cortado, biselado y soldado y la termo fusión de la tubería, así como el acarreo de los mismos, producirá la emisión de ruido.

➤ Geomorfología

El despalme del suelo en la etapa de preparación de este proyecto inducirá cambios en la morfología del terreno, ya que, con la pérdida de la vegetación y la modificación de la estructura del suelo, los procesos de erosión potencialmente se intensifican en los sitios donde se llevan a cabo. Estos impactos se consideran poco significativos porque el terreno es plano y el zanjeo se hará por terrenos de propiedad privada respetando la vegetación que en el existen.

En este caso particular, los movimientos de tierras se realizarán por medio de zanjadora, pala mecánica, retroexcavadora u otro tipo de maquinaria pesada la cual, al retirar el material producto de los cortes y las excavaciones, modifica las características morfológicas del terreno, depositando el material extraído dentro de la franja de trabajo para finalmente utilizar el material como relleno de las propias zanjas.

➤ Agua

La trayectoria que seguirá el ducto no invadirá cauces, canales o cañadas de escurrimiento, ni formará bordes u obstáculos al flujo actual de los escurrimientos superficiales; no obstante, las excavaciones y el movimiento del suelo al modificar su estratigrafía y realizar la introducción de la tubería bajo tierra, afectará la dinámica de infiltración, aunque esta afectación será de mínima significación.

En el caso de la plataforma que servirá de base para construir la caseta de la City Gate, está ocupará de manera permanente una superficie relativamente pequeña de suelo actualmente con flora silvestre de baja densidad.

No se tendrá consumo significativo de agua para los trabajos y durante la operación del gasoducto no se requiere este recurso, por lo cual no habrá repercusiones ambientales sobre las reservas de agua o sobre su calidad.

➤ Paisaje

Los elementos visuales en la zona de trabajo serán invadidos con la introducción de elementos ajenos al medio natural, básicamente maquinaria, equipo, materiales de construcción, camiones, personal y en general el movimiento y actividades laborales, todo lo cual será temporal.

La introducción del gasoducto, por su carácter subterráneo, no será visible y por lo tanto no tendrá impactos morfológicos o estéticos en la zona. Al término de los trabajos solo quedará como impacto permanente la presencia de la caseta que albergará a la City Gate, así como como las banderolas y postes de aviso respecto a la presencia del gasoducto, los cuales son impactos de baja relevancia ambiental.

➤ Suelo

Las actividades que son susceptibles de afectar el suelo serán: el despalme de la superficie del terreno que albergará la caseta de la City Gate los cortes y excavaciones de las zanjas para el tendido de la tubería subterránea, lo cual ocurrirá solo dentro de los límites de los terrenos considerados en el proyecto.

Estas afectaciones se reflejarán en los cambios de características de los estratos edáficos al modificarse la topografía, el relieve, el patrón de estabilidad, el grado de erosión y las características físicas del suelo. Estos impactos solamente se presentarán en el área que comprende la franja de desarrollo, ocasionando impactos negativos de intensidades bajas, temporales y reversibles.

El despalme y excavación del suelo será el impacto más significativo, ya que en este caso implica la pérdida de la cubierta fértil de su superficie, así como por la apertura de la zanja en los tramos donde se introducirá la tubería. Esta condición potencialmente favorece la erosión en las áreas o sitios donde se lleven a cabo, lo cual reduce la cohesión de los suelos y cambia su estructura; no obstante, la intensidad con que los procesos erosivos actuarán dependerá del tipo de suelo, su textura, la pendiente del terreno y la severidad de los fenómenos meteorológicos incidentes.

Para valorar el impacto sobre este elemento natural, se tomó en cuenta que, aun cuando se trata de cambios permanentes, sobre todo en el caso de la ocupación de superficies con instalaciones permanentes, la superficie que será modificada es muy pequeña por lo que este impacto se consideró en conjunto como adverso poco significativo.

Por otra parte, los posibles derrames o fugas accidentales de combustibles y lubricantes podrán provocar contaminación del suelo; de igual manera, aunque en menor proporción, el funcionamiento de todo el equipo podría ocasionar pequeños vertidos de grasas y aceite al suelo, provocando afectaciones de bajo alcance.

Así mismo la generación de residuos sólidos requiere de un manejo adecuado y una disposición ordenada y eficiente, ya que de lo contrario puede afectar las condiciones de calidad del sitio, producción de fauna nociva y contaminación del aire por malos olores y potencial daño a la salud de las personas.

➤ Vegetación

El despalme de la superficie que albergará a la City Gate, así como la excavación de la zanja para la introducción de la tubería serán las actividades que causen los impactos más significativos sobre el sistema ambiental directo del proyecto.

El manejo de combustibles y lubricantes no causará impactos negativos de importancia sobre la vegetación ya que, de requerirse, se ubicarán elementos para proteger el suelo. La excepción podría ser la ocurrencia de un accidente como por ejemplo una fuga o derrame, en cuyo caso el

efecto adverso sería de carácter temporal y muy localizado, dependiendo de la cantidad de material vertido y la superficie afectada.

El manejo y disposición inadecuados de los residuos sólidos o líquidos pueden causar impactos negativos sobre la vegetación. Lo mismo ocurrirá con los residuos generados por el personal que labore en el lugar cuando no son recolectados y dispuestos apropiadamente.

En general, no existirán afectaciones relevantes sobre los componentes bióticos debido a que el sitio ya fue modificado con anterioridad por la apertura de tierras a la agricultura y la apertura de caminos.

Durante su funcionamiento, la ocurrencia de un accidente, como por ejemplo un derrame de combustible condensado, podrá repercutir sobre los estratos vegetales, en cuyo caso el efecto adverso sería de carácter temporal y muy localizado, dependiendo de la magnitud de la fuga.

El mayor daño potencial lo constituye el alcance directo de un incendio en algún nodo del gasoducto, o bien el efecto de una explosión sobre los componentes de la zona de alto riesgo. La cercanía a la fuente producirá la quema del estrato arbóreo, arbustivo o herbáceo dentro de radio de afectación y por lo tanto afectará también la microfauna presente en el lugar. Estos impactos son poco probables sin embargo al ocurrir resultarán de media intensidad por su posible efecto sobre el ecosistema, cuya recuperación puede tardar en completarse.

➤ **Fauna**

La remoción de la cubierta vegetal y la extracción de suelo tendrán como consecuencia una afectación directa sobre la fauna silvestre que exista en las franjas del proyecto, ya que invade los espacios propios de su hábitat.

Además, los movimientos de personal, la entrada y salida de los vehículos para carga y descarga de materiales y los movimientos durante las jornadas laborales, provocan perturbaciones en el ambiente ocasionando que la fauna silvestre se desplace a otros sitios. Los impactos generados a este componente biológico por las actividades del proyecto, son negativos, de intensidad baja y son reversibles a corto plazo.

➤ **Medio socioeconómico**

El corte, integración, soldado y fusión de tuberías, la limpieza de superficies metálicas, manejo de maquinaria y equipos, constituyen posibles riesgos a la salud (afectaciones por olores, emisión de gases, ruidos, exposición al calor, partículas suspendidas) de los trabajadores y en el caso de que no se tomen las precauciones necesarias, la constante exposición del personal a las emisiones de los equipos y motores de combustión interna, puede afectar su salud.

Por otra parte, las actividades de preparación del sitio y construcción generarán impactos positivos en la región por la contratación de mano de obra tanto calificada como no calificada;

además demandará el consumo de servicios como transporte, mantenimiento de personal y requerimientos de equipo y materiales.

➤ **Operación y mantenimiento**

Durante la etapa de funcionamiento del sistema de transporte de gas natural las interacciones con los componentes ambientales son prácticamente nulas, ya que por su naturaleza este sistema es cerrado, si bien algunas operaciones de mantenimiento, como purgas o venteos pueden generar la emisión de gases residuales, con poca significación contaminante para la atmósfera.

Se presentarían impactos ambientales adversos significativos en esta etapa solo en caso de ocurrir un evento catastrófico mayor, como la ruptura con fuga masiva, incendio o explosión en un punto o nodo del ducto, pero esta es una probabilidad muy baja, la cual ha sido evaluada en el estudio de riesgo correspondiente para este proyecto, donde se desarrollaron las simulaciones necesarias en función de los escenarios más probables.

Como resultado de dicho análisis, en que, al simular la ocurrencia de una fuga masiva de gas natural, con resultado en la explosión del material inmiscuido, se encuentran afectaciones a la flora silvestre, sobre todo al estrato arbustivo y arbóreo.

Específicamente, en el trayecto del nuevo ducto, se identifica arbolado que se pueda alcanzar. No obstante, algunos árboles se verían incendiados por la explosión del material en fuga, provocando impactos negativos, de media a baja intensidad, si bien mitigables o compensables.

En la etapa de operación del sistema de transporte de gas natural una cuadrilla inspeccionará regularmente el derecho de vía o franja de desarrollo del ducto, a fin de verificar las condiciones generales de seguridad, se hará la supervisión permanente de la operación de la City Gate y dará el mantenimiento necesario a las instalaciones de superficie, caminos y señales.

De acuerdo a este análisis se puede concluir que el presente proyecto no generará impactos ambientales de alta significación, atendiendo además a las consideraciones siguientes:

- Las superficies del suelo directamente afectables por la implementación del proyecto son en terrenos abiertos a la agricultura y en actual estado de abandono, así como al margen de caminos rurales.
- Se tratará lo más posible de librar zonas que cuenten con arbolado, hierbas y arbustos.
- En las fases de preparación del sitio y construcción es donde se generarán la mayor cantidad de impactos ecológicamente significativos.
- La mayor parte de los impactos ambientales identificados son previsibles y mitigables o ecológicamente compensables.
- Se establece un Programa de Vigilancia Ambiental para la supervisión, control y seguimiento de las medidas de mitigación o de compensación ecológica del proyecto.

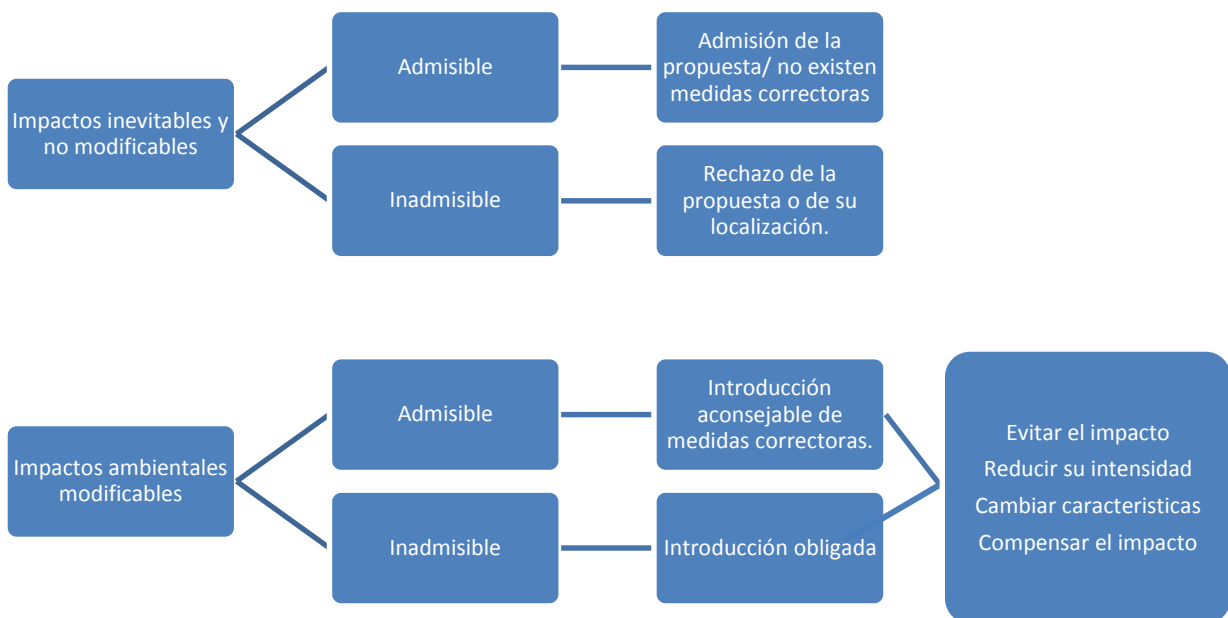
Con base en los puntos anteriores, se estima que el presente método es adecuado para la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales generados por las diferentes etapas y acciones de implementación de este proyecto.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Las determinaciones hechas en el capítulo anterior, en el que se identifican los impactos ambientales más significativos y potencialmente susceptibles de manifestarse a través de las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del nuevo sistema de transporte de gas natural, reflejan que los impactos inevitables son la alteración de la estructura del suelo y el impacto visual en el paisaje, aunque este último es temporal, leve y mitigable. Los restantes impactos ambientales identificados son mitigables y/o compensables.

En el siguiente esquema se ilustran los criterios básicos para la introducción de medidas correctoras.



Para prevenir, mitigar o en su caso compensar los impactos adversos determinados como ambientalmente significativos por la implementación de este proyecto, se aplicarán las siguientes medidas:

1. Preparación del sitio

Durante la fase de preparación del sitio todas las actividades se llevarán a cabo exclusivamente dentro de las franjas de afectación del trazo, y no serán intervenidas u ocupadas otras superficies no previstas específicamente dentro de la memoria descriptiva.

1.1 Despalme

Los materiales y residuos que se generen por el despalme de la superficie de 100 m² que albergará la City Gate del presente proyecto se depositarán provisionalmente de tal manera que no interfieran con los trabajos, ni obstruyan el paso de personas, animales o vehículos.

A lo largo de la franja que seguirá el sistema de transporte de gas natural en proyecto hay presencia de vegetación de especies nativas e inducidas, las cuales se respetarán y en caso de ser necesario se procurará solo podar algunas ramas de tal forma que se facilite el trabajo de la maquinaria y personal, realizándose la disposición de los residuos generados por el despalme y la poda de tal forma que dichos residuos se aprovechen como mejoradores de suelos agrícolas.

Como medidas de compensación, una vez terminados los trabajos de construcción e instalación de los elementos que conformarán el sistema de transporte de gas natural, se implementará un programa de reforestación en los tramos del proyecto donde sea posible, usando especies apropiadas a las condiciones de la zona del proyecto. El programa de reforestación al que se hace mención en este párrafo se presenta en el **ANEXO 4** de este documento.

1.2 Excavaciones

Los materiales que se generen durante las excavaciones a lo largo de la franja del proyecto se depositarán al margen dentro de la franja de desarrollo o derecho de vía, para su posterior retorno a la zanja como material de relleno. El acomodo del suelo extraído aun cuando será temporal, se hará de tal forma que no interfieran con los trabajos, ni obstruya el paso de personas, animales o vehículos.

Esta condición será aplicable en todos los tramos del proyecto. Durante los trabajos de excavación y para evitar la generación de polvos se realizarán en fase húmeda. Los trabajadores usarán cubre bocas para evitar la inhalación de partículas suspendidas o polvos dañinos a la salud cuando sea necesario.

2. Construcción

La denominada etapa de construcción consistirá tanto en la introducción del ducto de AC y PEAD de 8" Ø, así como en la construcción de la caseta que albergará a la City Gate, así como su equipamiento. Durante esta etapa se considerarán las siguientes medidas:

2.1 Emisiones a la atmósfera

Los trabajos de excavación del suelo y la preparación de materiales, provocarán la generación de polvos y partículas, que en todo caso serán básicamente sedimentables (diámetro mayor a 100 micras), por lo cual no se prevé un impacto negativo al ambiente fuera del sistema ambiental del proyecto. El factor más significativo de contaminación del aire procederá de los trabajos de apertura de zanjas y del movimiento de los materiales, considerándose leve y de corta duración.

La contaminación producida por la maquinaria y los vehículos, consiste en emisiones a la atmósfera como producto de la combustión, además de la emisión de ruido, donde dichos impactos serán controlados mediante la afinación y mantenimiento de la maquinaria y equipo a fin de mantenerlos en el mejor estado de operación. Los horarios de trabajo serán durante las horas diurnas para evitar riesgos laborales y garantizar la seguridad del personal.

No se prevé la concentración de contaminantes en las áreas de trabajo, debido a que es un espacio completamente abierto y ventilado; aun así, durante las operaciones de soldadura de piezas metálicas y de electro y termo fusión de elementos plásticos, los trabajadores usarán protección óptica y mascarillas para evitar la inhalación de sustancias que puedan ser nocivas para su salud.

2.2 Ruido

Los camiones, la maquinaria pesada y los equipos que generen emisión de ruido, se conservarán en las mejores condiciones mecánicas para reducir al máximo los niveles de ruido estridente.

En los casos en que se alcancen niveles de ruido intenso y con potenciales efectos dañinos a la salud, el personal usará equipos auditivos protectores, proporcionados de acuerdo a las normas oficiales de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social STPS.

2.3 Aguas residuales

Durante la preparación del sitio y construcción del sistema de transporte de gas natural en proyecto se instalarán sanitarios móviles para el servicio del personal empleado en los trabajos. Su mantenimiento y el manejo apropiado de los residuos estarán a cargo de la compañía que preste el servicio de renta. Con esto se garantizará que no habrá descargas de aguas residuales o contaminación en la zona.

2.4 Residuos Sólidos

Los residuos sólidos recuperables como madera de embalaje, plásticos, pedacero de metales, latas, etc., serán separados y entregados para su reuso o reciclaje.

Los residuos orgánicos y los no recuperables se enviarán diariamente al relleno sanitario de este municipio.

La chatarra destinará a la venta para su reciclado.

2.5 Morfología y Paisaje

El paisaje del sistema ambiental del proyecto, durante los trabajos inherentes a la construcción del mismo, será invadido por elementos ajenos al medio natural, como el caso de la maquinaria, equipo, materiales de construcción, camiones, personal y en general el movimiento y actividades laborales, todo lo cual será leve, temporal y de carácter reversible.

La introducción del gasoducto, por su carácter subterráneo, no será visible y no tendrá impactos morfológicos o estéticos permanentes en el lugar. Una vez cubiertas las zanjas con el propio material excavado, se nivelará el suelo, se hará la limpieza de la franja y se retirarán los equipos e implementos de trabajo. Debido a esto se podrán restituir las condiciones superficiales previas al inicio de los trabajos.

Al terminar la implementación del nuevo sistema de transporte solo quedará como efecto residual la presencia de la caseta que albergará a la City Gate, así como las banderolas y postes de aviso respecto a la existencia del ducto.

3. Operación

La operación del sistema de transporte de gas natural, por su propia naturaleza, se realizará bajo condiciones de hermeticidad total, cualquier pérdida es del todo inconveniente para la empresa receptora, para el ambiente y para la seguridad. Durante su funcionamiento este gasoducto contará con un sistema de seguridad SCADA, que permitirá la detección de fugas, variaciones de flujo o fallas en su funcionamiento y controlará cualquier caída de presión o variación significativa del flujo de gas natural.

A partir del inicio de operaciones del sistema de transporte de gas natural se contará con personal capacitado para la vigilancia y mantenimiento de cada uno de los elementos que lo conforman, así como a las superficies que hayan sido seleccionadas para la implementación de medidas de compensación ecológica, tales como la reforestación.

Solo en caso de que se presente un evento o percance, como la ruptura del ducto que derive en fuga masiva, incendio o explosión del combustible, se podrán registrar afectaciones graves al estrato arbóreo de la zona donde se registre el percance. De ser el caso como medida de

compensación, se implementará un programa de reforestación con especies apropiadas a las condiciones de la zona y en las áreas que hayan resultado afectadas por el suceso.

VI.2. Medidas por Elemento Ambiental afectado

Los impactos ambientales derivados de la implementación del proyecto y definidos como significativos sobre el entorno, requieren de la aplicación de procedimientos y medidas de mitigación o bien de compensación para no alterar el equilibrio y la calidad del medio ambiente, además de buscar la sustentabilidad en la implementación del proyecto. La aplicación de estas medidas permite un mejor seguimiento de cada uno de los elementos ambientales afectados durante la implementación del proyecto.

- **ATMOSFERA**

Uno de los elementos ambientales impactados durante la implementación del proyecto es la atmosfera, ya que la generación de emisiones al ambiente durante las actividades de preparación del sitio y construcción son un factor de incidencia sobre este elemento, sin embargo, este impacto es muy localizado y temporal, ya que solo se presentará en las inmediaciones de las zonas de trabajo. Sus efectos serán reducidos por la dispersión natural por tratarse de un lugar totalmente abierto, y las jornadas de trabajo corresponderán a 8 horas.

Las medidas que serán aplicadas para reducir los efectos adversos sobre la calidad del aire son las siguientes:

- ✓ Operación y uso de la maquinaria y equipos en condiciones óptimas de mantenimiento y bajo las características de funcionalidad que permitan la mayor eficiencia en el consumo de combustibles, reduciendo así las emisiones contaminantes.
- ✓ Aplicación de riegos en las zonas que involucran movimientos de tierra importantes, con la finalidad de evitar el desprendimiento de partículas.
- ✓ Durante las operaciones de corte de materiales, soldadura por termofusión u otros trabajos que generen emisiones se usará equipo de protección personal, como mascarillas, lentes, etc.

- **RUIDO**

Debido a las actividades de preparación del sitio y de construcción se estima que no se emitirán niveles de ruido mayores a 75 dB (A) durante el día, siendo precisamente la operación diurna del equipo la medida correctiva empleada con la finalidad de reducir las molestias que esta obra pueda ocasionar a los mismos operadores de la maquinaria y equipo, así como al personal involucrado en esta etapa. Así mismo, el uso de silenciadores en aquéllos equipos que permitan su instalación será la medida de atenuación empleada en estas actividades.

En los casos en que se alcancen niveles de ruido intensos, y dañinos a la salud, el personal usará protectores auditivos, proporcionados de acuerdo a las normas oficiales de la STPS.

- **SUELO**

El suelo producto de la excavación de la zanja será aplicado como relleno de la misma una vez que se realice la introducción de la tubería y sean realizadas las pruebas de seguridad necesarias para la misma. En caso de haber excedentes de material producto de excavación, estos se usarán como niveladores de suelo, ya que se nivelarán las superficies de la franja de desarrollo, limpiándola de todo elemento residual para llegar a sus características previas al inicio de las obras inherentes a cada una de las etapas del proyecto.

En el caso de la superficie ocupada por la construcción de la caseta que albergara a la City Gate, no se tendrán medidas correctivas mientras permanezca dicha construcción.

- **FLORA Y FAUNA**

A consecuencia de la limpieza, despalme y en general la preparación del terreno se impactará la vegetación que se localiza en la franja del proyecto; así mismo se registrará una repercusión adversa poco significativa sobre la fauna que se vincula al suelo y la flora en esta zona de trabajo, provocando la alteración temporal de su hábitat.

Además, se registrará la afectación al estrato arbustivo y herbáceo y prácticamente nulo al estrato arbóreo, aunque circunstancialmente se podrán alcanzar raíces de algunos árboles que se ubiquen cerca.

De igual manera durante la etapa de funcionamiento del sistema de transporte se podrá tener alcance sobre algunos árboles aislados, por efecto de la potencial ocurrencia de accidentes con fuga y posible explosión o incendio del combustible.

Los impactos sobre la flora causados por un evento de riesgo, previstos en el estudio correspondiente, tendrán como medidas de mitigación o compensación un programa de reforestación en las zonas que lo permita la naturaleza de este proyecto.

- **AGUA**

Durante la implementación del proyecto se registrarán afectaciones edáficas y morfológicas de la zona del proyecto con potenciales repercusiones sobre la dinámica de los escurrimientos y las infiltraciones por las lluvias, básicamente sobre la franja del ducto; no obstante, estos efectos desaparecerán al restitirse las condiciones originales al suelo, una vez concluidos los trabajos. En estas etapas de preparación del sitio, construcción y aun de operación del proyecto no se tendrá el consumo significativo de agua, y este recurso no será contaminado.

Para el servicio del personal ocupado durante los trabajos se instalarán sanitarios móviles, cuyo mantenimiento y el manejo apropiado de los residuos estará a cargo de la compañía que preste el servicio. Con esto se garantiza que no habrá descargas de aguas residuales o contaminación del suelo durante las actividades en el lugar.

VI.3. Impactos residuales

Con excepción de los impactos de carácter permanente, como es el caso de la ocupación del subsuelo por el ducto de PEAD de 8" DN, y la presencia de banderolas de señalización, que deberán permanecer a la vista durante la vida útil del proyecto, los demás impactos significativos derivados de la implementación de este proyecto resultan mitigables y no permanecerán como impactos residuales una vez aplicadas las medidas de mitigación correspondientes.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario

Derivado del análisis ambiental del proyecto en cada una de sus etapas, así como las repercusiones ambientales y socioeconómicas que podrá tener, y con la finalidad de integrar un pronóstico de las condiciones resultantes del sistema ambiental del proyecto se supusieron los siguientes escenarios:

- 1- Sistema Ambiental sin la ejecución del proyecto.
- 2- Ejecución del proyecto sin la implementación de medidas de mitigación y/o compensación.
- 3- Ejecución del proyecto previendo la aplicación de las medidas de mitigación y/o compensación de los impactos ambientales.

La determinación de los escenarios ambientales de este sistema permite valorar como un conjunto las ventajas y desventajas de llevar a cabo el proyecto bajo las condiciones en que se plantea, y permite su implementación o su ajuste en caso de ser necesario.

Por consecuencia, y tomando en cuenta las características particulares del proyecto, la estrategia más conveniente que se propone consiste en implementar un conjunto de medidas de mitigación específicas, o de compensación en algunos casos, como se detalla a continuación.

- Durante las actividades de preparación del sitio y de construcción se manifiestan la mayor cantidad de factores causantes de impactos ambientales de alguna significación, pero es durante la fase de funcionamiento que se prevé que los impactos ambientales adversos, aunque en reducida cantidad, puedan ser de mayor intensidad, sobre todo respecto a la posibilidad de eventos de riesgo con efectos en el entorno natural.
- Una sola actividad puede ocasionar afectaciones en diversos componentes del sistema ambiental.
- Un solo tipo de impacto ambiental puede requerir más de una medida para su mitigación y a la vez una sola medida puede mitigar varios impactos ambientales.
- Circunstantialmente, omitir la aplicación de una sola medida, en algunos casos, puede ocasionar un efecto que active otros impactos negativos, estén o no vinculados de manera directa con la ejecución del proyecto.
- Debido a que el presente proyecto se concreta a la introducción y operación de un sistema cerrado de conducción de gas natural, los efectos acumulativos de los impactos ambientales pueden ser reducidos con la aplicación oportuna de las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación que se señalan.

A continuación, se presentan para este proyecto los pronósticos ambientales tomando en cuenta los tres escenarios posibles ya anteriormente mencionados.

Tabla 35. Pronósticos para el sistema ambiental del proyecto en los tres escenarios posibles.

SISTEMA AMBIENTAL SIN EL PROYECTO	CON EL PROYECTO SIN MEDIDAS CORRECTIVAS	CON EL PROYECTO CONSIDERANDO MEDIDAS CORRECTIVAS
<p>Los pronósticos para este escenario son los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En el entorno predomina la agricultura de en régimen de riego y temporal. 2. Permanencia del estrato arbustivo, herbáceo y arbóreo, así como de la fauna silvestre, sin cambio en sus condiciones de diversidad, distribución y abundancia. 3. La infraestructura existente se mantiene sin cambios previsible. 4. Presencia de riesgo potencial por el transporte y almacenamiento de gas natural comprimido, actual combustible empleado para las actividades productivas de la empresa receptora. 5. Los requerimientos actuales y condiciones de manejo del gas natural comprimido son factores que limitan la eficiencia en el proceso productivo de la empresa. 	<p>Los pronósticos bajo este escenario son los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación de las mismas actividades en la zona e incremento de la capacidad productiva de la empresa. 2. Aparición de elementos de riesgo en la franja del proyecto y en la empresa receptora por probables accidentes asociados al manejo de gas natural. 3. Ocupación permanente de la superficie de la caseta que albergará a la City Gate. 4. Introducción de señales visibles, banderolas de aviso, que constituyen un nuevo componente visual, de bajo impacto estético. 5. Alteración perceptible del ecosistema del sistema ambiental. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema ambiental recibe los beneficios ambientales de la implementación del programa de reforestación como medida de compensación en el tramo no arbolado seleccionado. 2. Anulación del riesgo potencial de transporte y almacenamiento de gas natural comprimido dentro de la empresa. 3. Reducción de costos de operación y mantenimiento en los procesos productivos de la empresa, creación de nuevos empleos, bajo condiciones de mayor seguridad laboral y ambiental. 4. Restauración de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo y recuperación de las condiciones y usos en la franja del sistema. 5. Aplicación de medidas de seguridad en la operación del gasoducto, recorridos de vigilancia y mantenimiento en franja del sistema.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

Como parte de la operación y mantenimiento del sistema de transporte de gas natural en proyecto se realizarán recorridos a lo largo de su franja de afectación, con la finalidad de vigilar y dar seguimiento a las medidas de mitigación y/o compensación ecológica del proyecto en sus diferentes etapas de implementación.

Considerando los pronósticos ambientales derivados de la implementación del proyecto en los que se prevén los escenarios factibles de presentarse y que en general estos no resultan significativamente adversos a su realización y, aunado a que las medidas de prevención, mitigación o bien de compensación son ambiental, técnica y económicamente factibles y adecuadas al proyecto, no se agregan más alternativas en este sentido.

A continuación, se presenta el programa de aplicación de medidas de mitigación y/o compensación para cada una de las actividades inherentes del proyecto, así como por componente ambiental. Considerando que estas medidas se deberán aplicar en función de las actividades que se estén realizando en cada etapa particular del proyecto, no se establecen fechas precisas o duración de cada una de ellas, no obstante, será la empresa promovente del proyecto la encargada y responsable de su ejecución, vigilancia y cumplimiento del mismo.

PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN AL IMPACTO AMBIENTAL

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	MEDIDAS PROGRAMADAS
Despalme, Nivelación, Excavación de zanjas	Atmósfera	<ol style="list-style-type: none"> 1. Humectar el suelo para evitar el levantamiento de polvos, durante el manejo de maquinaria, equipo, transporte y excavación. 2. Afinación y mantenimiento mecánico de las unidades y equipos.
	Suelo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Almacenar adecuadamente el suelo que es removido durante el despalme y excavación para utilizarlo después en el relleno, nivelación y estabilización de la franja de afectación. 2. El material sobrante de excavaciones será almacenado y aprovechado en labores de restauración, principalmente para reforestar. Por ningún motivo será depositado en los cauces o corrientes superficiales.
	Morfología	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adaptar el diseño del proyecto a la topografía de la zona y evitar nivelaciones o cortes innecesarios.
	Flora silvestre	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar el desmonte sólo en las áreas estrictamente necesarias. 2. Reservar el material orgánico para su posterior aprovechamiento como mejorador de suelos.
	Fauna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Restauración de las franjas ocupadas por el proyecto. 2. Realizar un programa de concientización dirigido a los trabajadores para no molestar, capturar o cazar fauna silvestre.
	Paisaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Al término de estas actividades, se reforestará el sitio seleccionado como medida de compensación a el área que haya sido afectada durante los trabajos.
	Socio - económico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Emplear personal de las localidades cercanas al proyecto.
Manejo, Tendido, soldado y protección del ducto.	Atmósfera	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los acarreo de materiales se realizarán en camiones cubiertos con lonas. 2. Uso de equipo de protección personal en las operaciones de soldado y termo fusión de tuberías. 3. Mantenimiento mecánico para que los vehículos y maquinaria cumplan con la normatividad vigente en materia de control de emisiones.
	Ruido	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mantenimiento del equipo para que siempre esté en óptimas condiciones mecánicas. 2. La empresa contratista deberá garantizar y presentar las bitácoras de mantenimiento preventivo para el equipo y maquinaria utilizada. 3. El personal usará protectores auditivos en los casos en que el nivel sonoro sea intenso. 4. Los trabajos se realizarán en horario diurno evitando molestias en el descanso de las comunidades más cercanas.
	Suelo	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se tendrá almacenamiento de combustibles en el lugar el proyecto, para evitar contaminación y que se reduzcan los riesgos de incendio. 2. Las operaciones de mantenimiento se realizarán en el área destinada específicamente para ello, realizando siempre los cambios de lubricantes sobre suelos protegidos con lonas impermeables.
	Socioeconómico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asignar solo personal calificado, para prevenir accidentes durante los trabajos de tendido, soldado y pruebas de la tubería.

		2. Instalar señalamientos y los elementos adecuados para evitar riesgos de accidentes para los trabajadores y las personas de la región.
Relleno y compactación de zanja. Disposición final de material sobrante de excavación. Manejo y disposición final de residuos.	Atmósfera	1. Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. 2. Cumplir con la normatividad vigente en materia de control de emisiones vehiculares.
	Agua	1. Los sitios de tiro no se establecerán en cuerpos o corrientes superficiales (bordos, cañadas, barrancas, arroyos, etc.). 2. Evitar modificar los cauces, crear barreras que alteren los patrones de escurrimiento o provoquen sedimentación de materiales.
	Geomorfología	1. Trasladar el material sobrante de excavaciones, para aprovechar en labores de restauración, principalmente para reforestar predios deforestados. 2. Evitar el vertido de escombros y residuos en cañadas, cuerpos o corrientes superficiales. 3. Renivelar los terrenos una vez terminados los trabajos.
	Flora silvestre	1. Evitar la creación de bancos de tiro en zonas con vegetación. 2. Disponer los materiales sobrantes en escombreras asignadas por el municipio. 3. Reforestar las zonas cercanas al proyecto con especies silvestres o propias de la región.
	Fauna silvestre	1. Trabajar únicamente en la franja de proyecto, evitando invadir más superficies de las necesarias. 2. Evitar la caza, captura o agresión de fauna silvestre encontrada en la zona. 3. Liberar a los organismos que se encuentren en los sitios del proyecto.
Almacén y manejo de combustibles	Suelo	1. Los combustibles y lubricantes se manejarán sobre superficies protegidas con lonas impermeables. 2. Cumplir con la normatividad vigente sobre la disposición temporal y final de los residuos considerados peligrosos.
Operación del Sistema de transporte	Socioeconómico	1. Emplear y capacitar personal de las comunidades vecinas al área de influencia. 2. Establecer una adecuada señalización preventiva sobre la existencia del nuevo ducto. 3. Aplicación del programa de inspección y mantenimiento del nuevo sistema con carácter permanente 4. Aplicar las medidas derivadas del estudio de riesgo del nuevo gasoducto.

VII.3. Conclusiones

El presente estudio de impacto ambiental lo promueve PLANTFORT S.A. de C.V., para el proyecto de implementación del Sistema de Transporte de Gas Natural que abastecerá a la empresa San Miguel Red Sun Farms S.P.R. de R.L. de C.V., para su planta en el municipio de San Miguel de Allende en el Estado de Guanajuato, tiene como finalidad la determinación de los impactos potenciales que el desarrollo del proyecto tendrá sobre los elementos naturales de la zona de su influencia así como sobre los factores del medio social y económico de la región en la que se pretende establecer.

El sistema de transporte de gas natural se tiene proyectado a 23 km al Noreste de la cabecera municipal de San Miguel de Allende y a un kilómetro aproximadamente de la carretera San Miguel de Allende Dr. Mora, quedando enmarcado por las localidades de El Frijol, La Luz de San Miguelito, San José, Tanque Blanco, La Luz de San Miguelito (Los Urbina), Palma Gorda, Guadalupe y San Rafael Chico, todas pertenecientes a este municipio.

El proyecto en análisis consiste en la construcción y operación de un ducto de 8" Ø, en Polietileno de Alta Densidad (PEAD), y cuya longitud será de 2,407 m, por el cual se transportará gas natural partiendo de su interconexión con el gasoducto de 42" Ø "Los Ramones Fase II Sur", para posteriormente llegar a la City Gate a 58.5 m al Noreste de la interconexión, a la salida de esta seguirá por el camino vecinal que comunica a la localidad de La Luz de San Miguelito una distancia de 663.55 m, hasta llegar al camino vecinal de acceso a la localidad de Tanque Blanco y Santa Fe recorriendo una distancia de 861.23 m hasta su cambio de dirección para internarse en terrenos abiertos a la agricultura pero en actual estado de abandono y recorrer una distancia de 849.44 m en dirección Este y llegar al punto al último cambio de dirección en que mediante un accesorio TEE en donde en uno de sus extremos seguirá en dirección Sur una distancia de 32.78 m, para colocar una válvula de seccionamiento y llegar al punto de entrega en las coordenadas 21°3'11.19"N y 100°33'39.31" O, marcando así el fin del sistema.

La ruta de introducción de este sistema de transporte de gas natural quedó emplazada de la siguiente manera:

1. San Miguel Red Sun Farms S.P.R. de R.L. de C.V., que requiere el suministro de gas natural para sus actividades productivas, se localiza a unos 1,600 m en línea recta al Sureste de la interconexión con el gasoducto de 42" Ø "Los Ramones Fase II Sur".
2. El primer tramo de la ruta proyectada para el sistema de transporte de gas natural es paralela al camino que comunica a la localidad de La Luz de San Miguelito, camino ya establecido que permitirá el ingreso inmediato a la franja de afectación para la vigilancia y el mantenimiento del sistema de transporte en esta franja, evitando con ello la apertura de caminos de ingreso propios.
3. El segundo tramo de forma paralela al camino vecinal que comunica a las localidades de Tanque Blanco y Santa Fe con la carretera estatal 001 San Miguel de Allende – Dr. Mora.

4. El tercer tramo del sistema para el transporte de gas natural en proyecto seguirá a través de terrenos abiertos a la agricultura, pero en actual estado de abandono.
5. No se registra a lo largo de la ruta elegida la existencia de ecosistemas o componentes bióticos o abióticos frágiles o irreversiblemente afectables por la implementación de este sistema de suministro de gas natural.
6. La franja que ocupará el nuevo gasoducto no entrará a centros de población y solamente cruza terrenos que carecen de asentamientos humanos, granjas, instalaciones peligrosas o infraestructura vulnerable.
7. A lo largo del trayecto seleccionado para este sistema no existen obstáculos importantes, infraestructura, construcciones o instalaciones que ofrezcan grandes dificultades o que requieran soluciones complejas para su realización.
8. Existen en la zona insumos, materiales y servicios, así como la mano de obra necesaria para la realización de las diversas etapas del proyecto.

Además, el trazo del nuevo gasoducto toma en consideración factores de tipo económico, ambiental y de seguridad a efecto de evitar la ocupación de terrenos productivos o ecológicamente sensibles, limitando además la interferencia con vías de comunicación, infraestructura o asentamientos humanos ubicados en la zona de influencia directa del proyecto. Con esta traza se reducen las dificultades técnicas de su construcción, los impactos ecológicos, los costos de desarrollo y sobre todo los riesgos potenciales a la población civil, tal como lo requieren las normas técnicas y las disposiciones regulatorias en la materia.

A lo largo de este trayecto no existen obstáculos importantes, infraestructura, construcciones o instalaciones que ofrezcan grandes dificultades o que requieran soluciones complejas para su realización, esto debido a que no entra a comunidades o asentamientos humanos, granjas, instalaciones especiales o peligrosas o infraestructura vulnerable.

Una vez terminados los trabajos de introducción del ducto y sus accesorios, las zanjas serán tapadas y señalizadas, los materiales sobrantes y el equipo de trabajo retirados y la superficie podrá recuperar su vocación productiva o sus condiciones originales.

Las instalaciones permanentes serán la tubería de 8" Ø, bajo tierra a 1.50 m de profundidad a lomo de tubo, y la caseta que albergará a la City Gate, instalada a 58.5 m al Noreste de la interconexión con el gasoducto de 42" Ø "Los Ramones Fase II Sur", siendo su superficie de 100 m², por lo que el impacto ambiental de su permanencia se considera de baja relevancia.

La trayectoria que seguirá el sistema de transporte de gas natural en proyecto se ha trazado con la finalidad de no afectar componentes bióticos, flora y fauna silvestre, establecidos en este trayecto. Estas condiciones constituyen ventajas desde el punto de vista económico y ambiental, si se considera que las superficies de suelo a ocupar, temporalmente durante la etapa de construcción, registran impactos previos como uso agrícola y caminos vecinales y son de mínimo riesgo ante cualquier probable contingencia por la ausencia de asentamientos humanos y ecosistemas sensibles.

La etapa de operación y mantenimiento de este sistema de transporte consistirá en el suministro de gas natural para la empresa receptora y promovente de este proyecto. Este combustible cubrirá la demanda de dicha empresa para su proceso productivo, como la alternativa más óptima en cuanto a eficiencia energética, seguridad y economía. Evitando con ello el consumo de combustibles transportados mediante carros tanque y que tienen que ser almacenados en depósitos dentro de las empresas para su uso.

No existe dentro de la zona de influencia de este proyecto vegetación endémica, ni especies catalogadas dentro de la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010, o en los apéndices de CITES, acuerdo internacional que tiene por finalidad velar porque el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia.

La apertura de extensos terrenos para la producción agrícola, así como el crecimiento de las comunidades rurales, apertura de caminos, establecimientos industriales, la introducción de algunos servicios, etc., causaron los impactos mayores sobre la distribución y diversidad de la biota original. Bajo estas consideraciones, el presente proyecto aprovecha espacios previamente impactados por diversas actividades sobre el medio natural, específicamente suelos agrícolas y caminos rurales.

Las áreas arboladas que flanquean caminos y parcelas forman un hábitat para las especies de fauna. Las especies identificadas en la zona del proyecto, aun cuando no son endémicas, raras o amenazadas, tienen un valor de importancia cultural; pero su abundancia relativa no las hace susceptibles de un aprovechamiento comercial.

Las diversas actividades que se realizarán para la ejecución de este proyecto se considera que tendrán repercusiones leves sobre el medio ambiente siendo de bajo impacto, debido a que el nuevo gasoducto quedará bajo tierra y la superficie de la franja de afectación recuperará sus condiciones originales una vez concluida la instalación; solamente la caseta que albergará a la City Gate ocupará una superficie de 100 m² de manera permanente. Por otra parte, la naturaleza hermética del sistema de transporte, propiamente no genera emisiones o contaminación en su etapa de funcionamiento.

Como resultado del análisis y evaluación de los impactos ambientales derivados de la ejecución de este proyecto se encuentra que en el arreglo matricial de Leopold existen 250 interacciones entre los factores inductores de cambio y los impactos potenciales a los elementos del ambiente, de los cuales se identifican 29, (11.6 %), impactos de valor (-1) y 6 (2.4 %) de valores (+1), de baja relevancia ambiental; 3 (1.2 %) impactos negativos moderados o medios (-2), 8 (3.2 %) positivos de mediana relevancia (+2), 1 de alta relevancia (+3) y ninguno negativo de intensidad alta.

Los valores negativos de baja relevancia (-1) se manifiestan durante la etapa de construcción y son de corta duración; los impactos positivos se reflejan en los beneficios ambientales y económicos, por lo cual se traducen en un balance favorable para el proyecto. Así mismo, durante el funcionamiento de este proyecto las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que

se adoptarán por parte de la empresa promovente, así como sus mecanismos de autorregulación hacen que los impactos ambientales sean mitigados o compensados prácticamente en su totalidad, por lo cual se puede concluir que este proyecto se podrá integrar al medio ambiente actual de la zona sin causar impactos adversos de alta significación cuya naturaleza pudiera modificar de manera sustancial o impedir su implementación.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

Para la realización del presente estudio se usó como base la guía de impacto ambiental, Modalidad Particular, Sector Petroquímica, de la SEMARNAT.

VIII.1.1. Planos definitivos

El plano con las características del proyecto se pone a disposición en el **ANEXO 1** de este documento.

VIII.1.2. Fotografías

Las fotografías se integraron dentro del estudio a fin de facilitar su interpretación y apoyar los textos correspondientes.

VIII.1.3. Videos

No se realizaron videos para este estudio.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

No se incluyen listas de especies bióticas adicionales a las ya señaladas en el apartado correspondiente de este documento.

VIII.2. Otros anexos

En el **ANEXO 2** se presenta el acta constitutiva de la empresa promovente del proyecto, así como el instrumento jurídico que designa como representante legal al C. Félix Eduardo Morán Cabrera.

VIII.3. Glosario de términos

Accidente: Suceso fortuito e incontrolado, capaz de producir daños.

Emergencia: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas o la pérdida de vidas humanas.

Energético o combustible: Material que genera energía térmica durante el proceso de combustión.

Especie Amenazada: Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, 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. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la IUCN).

Especie sujeta a protección especial: Aquellas especies o poblaciones 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. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la IUCN).

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

Evaluación de riesgo: El proceso de estimar la probabilidad de que ocurra un acontecimiento y la magnitud probable de los efectos adversos (en la seguridad, salud, ecología o financieros), durante un periodo específico.

Exposición: Acceso o contacto potencial con un agente o situación peligrosa; contacto del límite extremo de un organismo con agentes químicos, biológicos o físicos.

Falla del sistema: Situación excepcional atribuible a defectos de los componentes y a su interacción de los mismos con el exterior.

Gas licuado de petróleo (LP): Mezcla de hidrocarburos compuesta primordialmente por butano y propano.

Gas natural: Mezcla de hidrocarburos compuesta primordialmente por metano.

IDLH: "Inminentemente peligrosa para la vida y la salud", por sus siglas en inglés, concentración máxima arriba de la cual solo podría permitirse la exposición a ella con un equipo de respiración altamente confiable que provea la máxima seguridad a un trabajador.

Incidente: Toda aquella situación anómala, que suele coincidir con situaciones que quedan controladas.

Infraestructura urbana: los sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios en los centros de población.

Lista de verificación: Lista detallada de requerimientos o pasos para evaluar el estado de un sistema u operación y asegurar el cumplimiento de procedimientos de operación estándar.

Mitigación: Conjunto de acciones para atenuar, compensar y/o restablecer las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación y/o deterioro que provocara la realización de algún proyecto en cualquiera de sus etapas.

Nicho ecológico: Función de un organismo en la comunidad, llevada a cabo en los diversos ambientes en que está presente ésta.

Peligro: Característica de un sistema o proceso de material que representa el potencial de accidente (fuego, explosión, liberación tóxica).

Plan de emergencia: Sistema de control de riesgos que consiste en la mitigación de los efectos de un accidente, a través de la evaluación de las consecuencias de los accidentes y la adopción de procedimientos. Este solo considera aspectos de seguridad.

Polietileno: Plástico basado en polímeros hechos con etileno como monómero esencial.

Presión atmosférica: Presión que ejerce una columna de aire sobre la superficie de la tierra en cualquier punto del planeta. Al nivel medio del mar esta presión es de aproximadamente 101.325 kPa.

Presión de diseño de la red: Presión a la que debe operar una red de distribución en condiciones de máxima demanda.

Presión de trabajo: Presión a la que deben operar normalmente las tuberías, accesorios y componentes que están en contacto con el gas natural en un sistema de distribución y en equipos de consumo, en condiciones de máxima demanda.

Presión: Fuerza de un fluido ejercida perpendicularmente sobre una superficie.

Riesgo ambiental: La probabilidad de que ocurran accidentes mayores que involucren a los materiales peligrosos que se manejan en las actividades altamente riesgosas, que puedan trascender los límites de sus instalaciones y afectar de manera adversa a la población, sus bienes, y al ambiente.

Riesgo: Situación que puede conducir a una consecuencia negativa no deseada.

Sistema de distribución: El conjunto de ductos, compresores, reguladores, medidores y otros equipos para recibir, conducir, entregar y, en su caso, comercializar gas por medio de ductos de una zona geográfica.

Sustancia explosiva: Aquellas que en forma espontánea o por acción de alguna fuente de ignición (chispa, flama, superficie caliente), generan una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea, capaz de dañar seriamente las estructuras por el paso de los gases que se expanden rápidamente.

Sustancia inflamable: Aquella que en presencia de una fuente de ignición y de oxígeno, entran en combustión a una velocidad relativamente alta, que posean un punto de inflamabilidad menor a 60 °C y una presión de vapor absoluta que no exceda de 2.85 kg/cm² a 38 °C.

Sustancia peligrosa: Aquella que por su alto índice de corrosión, inflamabilidad, explosividad, toxicidad, radiactividad o acción biológica, pueden ocasionar una acción significativa al ambiente, a la población, o a sus bienes.

Sustancia tóxica: Aquella que puede producir en organismos vivos lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

TLV: “Valor Umbral Limite” (por sus siglas en inglés). Límite permisible de concentración en el cual se asume que una exposición a una sustancia tóxica que no lo exceda producirá un daño pequeño para la mayoría de los individuos.

Toma o acometida de servicio: Tramo de tubería a través del cual el distribuidor suministra gas a los usuarios.

Tubería principal de distribución: Tubería a través de la cual se abastecen los ramales del sistema de distribución de gas.

Vulnerabilidad: Estimación de lo que pasará cuando los efectos de un accidente (radiación térmica, onda de choque, evolución de la concentración de una sustancia, entre otros.) actúan sobre las personas, el medio, sobre edificios, equipo, entre otros. Esta estimación puede realizarse mediante una serie de datos tabulados, gráficos y por los modelos de vulnerabilidad.

Zona de amortiguamiento: Área donde pueden permitirse determinadas actividades productivas que sean compatibles, con la finalidad de salvaguardar a la población y al ambiente restringiendo el incremento de la población asentada.

Zona de riesgo: Área de restricción total en la que no se debe permitir ningún tipo de actividad, incluyendo asentamientos humanos, agricultura con excepción de actividades de forestación, cercamiento y señalamiento de la misma, así como el mantenimiento y vigilancia.

Zona intermedia de salvaguarda: Área determinada del resultado de la aplicación de criterios y modelos de simulación de riesgo que comprende las áreas en las cuales se presentarían límites superiores a los permisibles para la salud del hombre y afectaciones a sus bienes y al ambiente en caso de fugas accidentales de sustancias tóxicas y de la presencia de ondas de sobrepresión en caso de formación de nubes explosivas. Esta se conforma por la zona de alto riesgo y la zona de amortiguamiento.

VIII.4. BIBLIOGRAFIA

1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2010. Compendio de Información Geográfica Municipal 2010, San Miguel de Allende, Guanajuato.
2. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero de Laguna Seca (1104), Estado de Guanajuato.
3. García, E. CONABIO 1998. Climas (Clasificación de Köeppen, modificado por García) Escala 1:1000,000. México.
4. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Municipio de San Miguel de Allende, Gto. 2012
5. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Carta Geológica F14-7 1:250 000 Guanajuato.
6. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Carta Geológica F14-C-45 1:50 000.
7. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Guía para la interpretación de cartografía edafológica.
8. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial. Gobierno del Estado de Guanajuato. 2014.
9. SEMARNAT, 2010. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
10. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) 2010. Prácticas de Reforestación Manual Básico.
11. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática 1999. Clasificación Mexicana de Actividades y Productos 1999 (CMAP).
12. Comisión Estatal de Agua de Guanajuato. 2000. Estudios Geohidrológicos y Modelos Matemáticos de los Acuíferos del Estado de Guanajuato. Guanajuato, Méx.
13. Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (Ieg). 2002. Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato (Sanpeg). México.
14. Secretaría de Energía 2011. Norma Oficial Mexicana NOM-007-SECRE-2010 Transporte de Gas Natural.
15. Izaguirre Mendoza Miguel; Dominguez Corona Eduardo. Geografía Moderna del Estado de Guanajuato. Gto. Mex. 1979.
16. Martínez, M. 1979. Catálogo de Nombres Vulgares y Científico de Plantas Mexicanas, Fondo de Cultura Económica.
17. SEMARNAT 2015. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. México.
18. SEMARNAT 2006. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación, que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. México.
19. SEMARNAT 2005. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que Establece las Características de los Residuos Peligrosos, el Listado de los Mismos y los Límites que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente.

20. SEMARNAT 2010. 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.
21. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Última Reforma DOF 09-01-2015.
22. Ley de Hidrocarburos, Última Reforma DOF 15-11-2016.
23. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y de la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Última Reforma DOF 31-10-2014.
24. Ley Para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato. Última Reforma 7 de junio del 2013.
25. Reglamento de la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. 15 de junio del 2012.
26. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. DOF 11-08-2014.
27. Novelo F. 1992 Manual de Técnicas Para la Evaluación de Impactos Ambientales. México, D. F.
28. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato. Guías Para Realización de Estudios de Impacto Ambiental y de Riesgo. Instituto de Ecología 2004.
29. Rzedowsky, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa.
30. Ramírez, P. J. 1982. Catálogo de Mamíferos Terrestres Nativos de México. Editorial Trillas.
31. W. Miller. Ecología y Medio Ambiente. 1999.

ANEXOS

- 1. Plano general del sistema**
- 2. Acta constitutiva de la empresa promovente**
- 3. Poder legal**
- 4. Programa de reforestación**

ANEXO 4

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN

A. Objetivo

El presente programa de reforestación tiene como objetivo principal cumplir como medida de compensación de los impactos ambientales generados en cada una de las etapas inherentes al proyecto, a fin de que el establecimiento de vegetación impacte positivamente el ecosistema local, evite la erosión de los suelos y propicie el establecimiento de la fauna silvestre de la zona.

Para este programa de reforestación se eligieron especies arbóreas propias de la región en combinación con algunas especies inducidas en la zona de estudio y de rápido crecimiento y adaptación a las condiciones de este medio.

B. Zona de Reforestación

El lindero de la parte norte de la empresa promotora del sistema de transporte de gas natural presenta condiciones apropiadas para establecer la reforestación, este terreno presenta relictos de que fue usado para actividades agrícolas. La longitud del lindero es de aproximadamente 1.2 km, lo cual se maneja como el área susceptible para la reforestación.



C. Sistema de plantación

Debido a la naturaleza subterránea del ducto a introducir, a una profundidad de 1.50 m, se evitará la generación de raíces extensas y radicales que puedan envolver y dañar la tubería, por lo cual se instalará la plantación retirada del eje que ocupará el sistema de transporte de gas natural en su parte final. En este caso se establecerá la plantación en el área marcada en el apartado anterior fuera del área de afectación del sistema de transporte.

Además, se guardarán cuatro metros entre plantas, lo que favorecerá su mejor desarrollo, debiendo establecer las especies de manera alternada.

SISTEMA DE REFORESTACION	
Ubicación:	Lindero Norte de la empresa receptora del sistema de transporte de gas natural.
Longitud del tramo:	1.2 Km
Método de plantación	Una línea
Distancia entre planta y planta:	4.0 m
Especies a plantar:	Mezquite y pirul
Total de plantas:	200 plantas

D. Requerimientos de planta

Este programa requiere una cantidad de 200 plantas de las especies de mezquite y pirul.

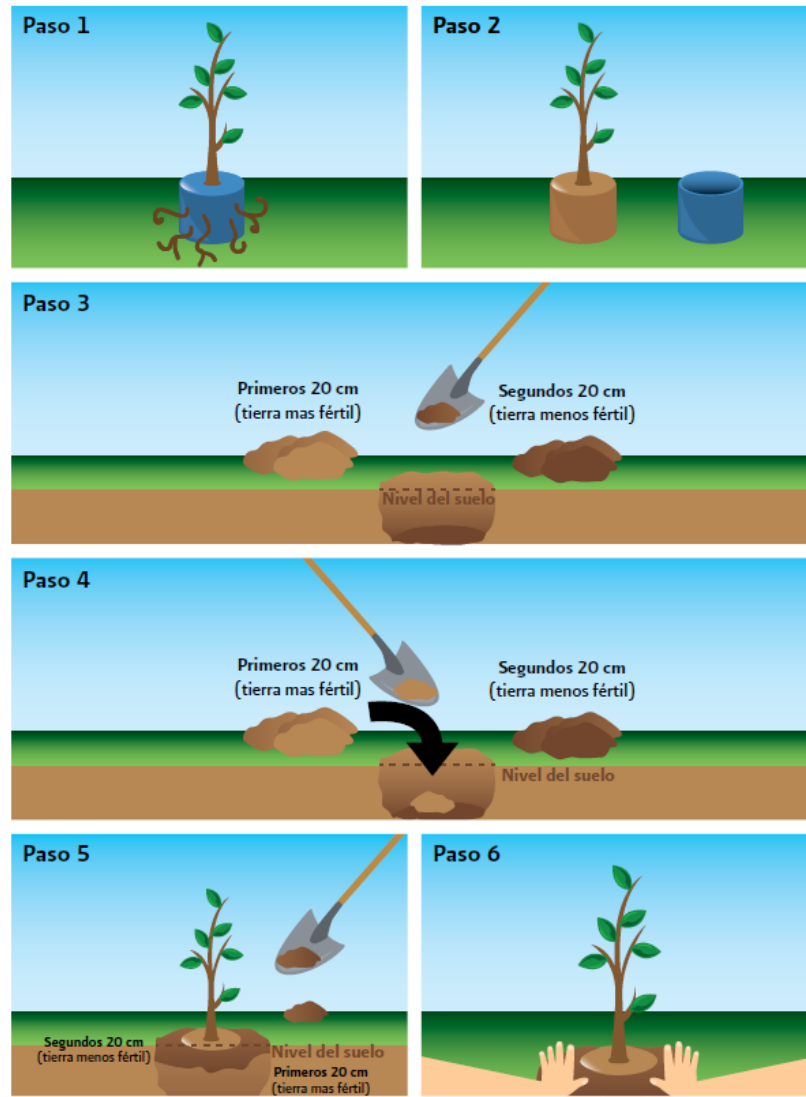
E. Obtención y traslado de la planta

La obtención de la planta será directamente de los viveros comerciales que la producen, adquiridos en envase plástico, para ser trasladados al lugar de su plantación. Se recomienda que la planta tenga entre 1.0 y 1.5 m de altura como mínimo para su plantación.

F. Apertura de cepas

Se empleará el sistema de cepa común, la apertura de cepas se realizará con las medidas 40 x 40 x 40 cm, de forma manual.

Figura 29. Sistema de plantación tipo cepa común. Fuente: CONAFOR.



1. Previo a la plantación, se recomienda hacer una poda de raíz si ésta es necesaria, recortando las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se poda la raíz es necesario podar un poco el follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se arraiga en el terreno.
2. Se quita el envase sin dañar la raíz (retirar el envase de plástico de la planta).
3. Antes de colocar el árbol en la cepa, se agrega la tierra superficial (más fértil) para que la planta tenga mejor disposición de nutrientes.
4. Después de haber colocado la planta, se rellena con la tierra más profunda y se compacta la tierra de tal forma que no quede tan fuerte para permitir la aireación y drenaje en el suelo.
5. Se recomienda apisonar ligeramente el suelo para que no queden espacios de aire en la cepa y evitar la deshidratación de la raíz de la planta, ya que desde su extracción del vivero hasta la plantación está sujeta al estrés físico por el traslado.

G. Preparación de la planta

La plantación se realizará retirando el envase e introduciendo la planta directamente a la cepa. Los envases se recolectarán para su adecuada disposición.

H. Plantación

Se ha designado la época de plantación aquella que corresponde a la temporada de lluvias para el año 2017, con la finalidad de aprovechar la humedad natural y favorecer el buen establecimiento de las especies que se pretenden establecer. A continuación, en la siguiente tabla se presenta el programa general de reforestación.

Tabla 36. Programa de reforestación.

ACTIVIDADES	PERIODO MENSUAL											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Apertura de cepas					+							
Obtención de planta					+							
Plantación						+	+					
Riego directo y mantenimiento	+	+	+	+				+	+	+	+	+

I. Mantenimiento

Una vez que terminen las lluvias se procederá al riego directo de las plantas hasta que alcancen su total establecimiento y desarrollo autónomo. En todo caso se les dará el mantenimiento necesario y se hará la reposición de las plantas dañadas o secas, para garantizar el pleno desarrollo de la reforestación.

**ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL
NIVEL 0 – DUCTOS TERRESTRES**

**LÍNEA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL PLANTFORT, S.A. DE C.V. SAN MIGUEL
DE ALLENDE, GTO.**

FEBRERO 2017

CONTENIDO

I.	DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO.....	3
I.1.	Promovente.....	3
I.1.1.	Nombre o razón social	3
I.1.2.	Registro federal de contribuyentes	3
I.1.3.	Actividad productiva principal	3
I.1.4.	Clave Mexicana de Actividades Productivas (CMAP) INEGI	3
I.1.5.	Domicilio para oír o recibir notificaciones.....	3
I.1.6.	Nombre del Representante Legal	4
I.1.7.	Registro Federal de Contribuyentes	4
I.1.8.	Dirección del promovente o representante legal.....	4
I.2.	Responsable de la elaboración del Estudio de Riesgo	4
I.2.1.	Nombre y/o razón social.....	4
I.2.2.	Registro Federal de Contribuyentes	4
I.2.3.	Domicilio	4
II.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	5
II.1.	Nombre del proyecto	5
II.1.1.	Actividad Productiva Principal	5
II.1.2.	Número de Trabajadores Equivalente.....	6
II.1.3.	Tiempo de vida útil del proyecto	6
II.1.4.	Descripción de la instalación	6
II.1.5.	Criterios de ubicación	8
II.2.	Ubicación del sistema.....	10
III.	ASPECTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO	14
III.1.	Descripción del sitio o área seleccionada.....	14
III.1.1.	Flora.....	14
III.1.2.	Fauna	15
III.1.3.	Suelo.....	15
III.1.4.	Hidrología	16
III.1.5.	Características climáticas	17
III.1.6.	Intemperismos severos	17
III.1.7.	Riesgos hidrogeológicos.....	18
III.1.8.	Densidad demográfica del sitio.....	20
IV.	INTEGRACIÓN DEL PROYECTO A LAS POLÍTICAS MARCADAS EN LOS PROGRAMAS DE DESARROLLO.....	23
IV.1.	Plan Municipal de Ordenamiento Territorial de San Miguel de Allende, Gto.	23
IV.2.	Sistema de Áreas Naturales (ANP) del Estado de Guanajuato.....	23
V.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	25
V.1.	Bases de diseño	25
V.2.	Procedimientos y medidas de seguridad	26
V.3.	Hojas de seguridad.....	29
V.4.	Condiciones de operación.....	30

V.4.1.	Operación.....	30
V.4.2.	Pruebas de verificación.....	31
VI.	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	32
VI.1.	Antecedentes de accidentes e incidentes.....	32
VI.2.	Metodologías de identificación y jerarquización	35
VI.2.1.	Matriz de identificación de riesgos potenciales.....	36
VI.2.2.	Análisis HAZOP.	38
VI.2.3.	Jerarquización de Riesgos	41
VI.3.	Radios potenciales de afectación	42
VI.3.1.	Modelación para el cálculo de toxicidad.....	43
VI.3.2.	Simulaciones por explosividad	44
VI.3.3.	Simulaciones por Incendio de Gas Natural	45
VI.3.4.	Representación de las zonas de alto riesgo y amortiguamiento	46
VI.4.	Interacciones de riesgo.....	78
VI.5.	Residuos y emisiones generadas durante la operación del ducto.....	78
VII.	RESUMEN DEL ESTUDIO DE RIESGO	80
VII.1.	Señalar las conclusiones del Estudio de Riesgo Ambiental	80
VII.2.	Hacer un resumen de la situación general que presenta el proyecto en materia de Riesgo Ambiental.....	82
VII.3.	Informe Técnico del Estudio de Riesgo	85
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LOS ESTUDIOS DE RIESGO AMBIENTAL...	89
VIII.1.	Formatos de presentación.....	89
VIII.1.1.	Planos de localización	89
VIII.1.2.	Fotografías.....	89
VIII.1.3.	Videos.....	89
VIII.2.	Otros anexos.....	89
IX.	GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	90
X.	BIBLIOGRAFÍA	96
XII.	ANEXOS	98

I.1.6. Nombre del Representante Legal

Lic. Félix Eduardo Morán Cabrera

I.1.7. Registro Federal de Contribuyentes

Félix Eduardo Morán Cabrera

RFC del representante legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP.

I.1.8. Dirección del promovente o representante legal

[REDACTED] Dirección, teléfono y correo electrónico del representante legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP.

I.2. Responsable de la elaboración del Estudio de Riesgo**I.2.1. Nombre y/o razón social**

Nombre de persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

RFC de persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP.

I.2.3. Domicilio

[REDACTED] Dirección de persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP.

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1. Nombre del proyecto

Línea de transporte de gas natural PLANTFORT S.A. DE C.V., San Miguel de Allende, Gto.

II.1.1. Actividad Productiva Principal

PLANTFORT S.A. DE C.V., tiene proyectado la construcción de un sistema de transporte de gas natural que abastecerá a la empresa agroindustrial San Miguel Red Sun Farms S.P.R. de R.L. de C.V., donde las actividades de esta última se enfocan al sector agrícola, principalmente a la siembra, germinación, injerto, soldadura, introducción, micro-propagación, enraizamiento, trasplante, plantación, cultivo, cosecha, transformación y enajenación de cualquier clase de productos agrícolas, a través de cualquier tipo de sistema de agricultura, incluido el tradicional, hidropónico y altamente tecnificado.

Para sus actividades productivas esta cuenta con invernaderos para agricultura intensiva bajo tecnología hidropónica en un predio que cuenta con 64.2143 Ha para el desarrollo de tomate en racimo en una superficie de 18 Has.

El invernadero es una herramienta muy útil para producir hortalizas fuera de temporada, conseguir mayor precocidad y productividad, aumentar los rendimientos, acortar los ciclos vegetativos de las plantas, mejorar la calidad de los cultivos mediante una atmósfera interior artificial y controlada. Sus beneficios han masificado su uso en la agricultura porque permiten obtener una producción limpia, trabajar en su interior durante los días lluviosos, desarrollar cultivos que necesitan otras condiciones climáticas y evitar los daños de roedores, pájaros, lluvia o el viento. También produce un ahorro en agua y economía en el riego por la menor evapotranspiración, que es la pérdida de agua por la evaporación del suelo y la transpiración de las plantas, al estar protegidas del viento.

Este proyecto de suministro directo de gas natural permitirá transformar y completar los requerimientos de energía para la aclimatación de viveros y otras necesidades de calor en las diversas actividades de la empresa; con ello se cambiará el surtido tradicional de gas natural comprimido mediante carro tanque, sujeto a disposición, gastos de transporte, seguridad, etc.

La línea de transporte de gas natural en proyecto estará destinada a satisfacer los requerimientos de combustible más eficiente para las actividades productivas de esta empresa, que se localiza en vecindad con las localidades de Guadalupe, San José y San Rafael, todas pertenecientes al municipio de San Miguel de Allende en el estado de Guanajuato. La administración de dicho sistema estará a cargo de la promovente del presente estudio PLANTFORT S.A. DE C.V para abastecer a la empresa agroindustrial San Miguel Red Sun Farms S.P.R. de R.L. de C.V, la cual inició

formalmente operaciones en el año 2016 y el presente proyecto considera los requerimientos necesarios de dicho combustible a futuro.

El suministro de gas natural para la empresa receptora se tiene contemplado bajo el siguiente consumo como parte fundamental del proceso productivo de la misma:

Tabla 1. Consumo promedio de gas natural en el sistema de transporte.

Usuario receptor	Consumo promedio estimado al inicio de operaciones	Consumo máximo estimado	Capacidad de diseño
San Miguel Red Sun Farms S.P.R. de R.L. de C.V.	41,403 m ³ /día	129,223 m ³ /día	144,032 m ³ /día
Capacidad utilizada iniciando operaciones 28.7%			
Capacidad utilizada con el consumo máximo 89.7			

La capacidad de diseño de acuerdo a los parámetros y condiciones de operación será de 144,032 m³/día de gas natural; el consumo estándar del usuario receptor es de 41,403 m³/día, mientras que el consumo máximo que ha programado alcanzar es de 129,223 m³/día de gas natural. Dichos consumos representan el 28.7 % y el 89.7 % de la capacidad total del sistema de transporte respectivamente, con lo cual pues se observa que se ha dejado un amplio margen para el diseño del sistema.

La presión promedio recibida desde el gasoducto “Los Ramones Fase II Sur” será de 56 kg/cm² siendo regulada a una presión de 7 kg/cm² a la salida de la City Gate.

II.1.2. Número de Trabajadores Equivalente

A la fecha de elaboración del presente estudio la empresa receptora del gas natural cuanta con un total de 240 trabajadores.

II.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Este proyecto se realiza para un servicio permanente y no contempla una fecha de suspensión definitiva de sus operaciones.

Debido a sus características técnicas el equipo, accesorios y materiales empleados para la instalación y funcionamiento de este sistema de transporte tiene una vida útil de 40 años en plena operación. Los trabajos de mantenimiento, sustitución o renovación del equipo e instalaciones permitirán el incremento del tiempo de servicio en condiciones de seguridad y eficiencia.

II.1.4. Descripción de la instalación

El proyecto que promueve PLANTFORT S.A. DE C.V., consiste en la instalación y operación de un sistema de transporte de gas natural cuyo ducto será de 8” Ø diámetro nominal (DN), y cuya

longitud total es de 2,407 m, partiendo de su interconexión con en el gasoducto de 42" Ø denominado "Los Ramones Fase II Sur", hasta llegar al establecimiento receptor del mismo.

El presente estudio tiene como finalidad determinar el riesgo susceptible de manifestarse por la ejecución del proyecto de construcción y operación de este sistema de transporte de gas natural.

Este sistema de transporte de gas natural será instalado con tubería de acero al carbón (A/C) de desde su interconexión con el gasoducto de 42" Ø "Los Ramones Fase II Sur" hasta la City Gate a partir de la cual la tubería será de polietileno de alta densidad PEAD 4710 SDR-11 de 8" Ø, y un espesor de pared de 20.9042 mm, características apropiadas para el transporte seguro y eficiente del gas natural bajo los requerimientos de proyecto.

La interconexión del ducto en proyecto se hará al gasoducto de 42" Ø "Los Ramones Fase II Sur" en el kilómetro 206+280, con coordenadas geográficas 21°3'31.49"N y 100°34'31.20"O, mediante la instalación de una solapa de refuerzo soldada a niple de 4" Ø, cédula 80, ASTM A-106 GRB, de 30 cm, para unir un tramo de tubería de acero al carbón de 4" Ø, API 5L X42 ced. 80, cuya longitud será de 58.5 m hasta la City Gate. Esta a su vez tendrá una entrada bridada de 4" Ø #600, contando con doble tren de regulación y una salida bridada de 4" Ø #150 a partir de la City Gate la tubería será de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de 8" Ø, hasta el punto de entrega en el establecimiento receptor.

La unión de las diversas secciones del ducto de acero A/C, así como de los accesorios de operación y control serán unidos mediante soldadura autógena, y para los tramos de PEAD, por métodos de electro y/o termo fusión lo que garantiza su total hermeticidad.

La capacidad del sistema de transporte bajo la cual está diseñado es para transportar 144,032 m³/día, mientras que el consumo al inicio de operaciones del sistema se estimó en 41,403 m³/día y el consumo máximo que se programó alcanzar es de 129,223 m³/día, lo que representan el 28.7 y 89.7 % de su capacidad respectivamente.

La presión promedio recibida desde el gasoducto "Los Ramones Fase II Sur" será de 56 kg/cm², siendo regulada a una presión de 7 kg/cm² (99.56 psi) a la salida de la City Gate. La presión de diseño que soportará este ducto tendrá una tolerancia suficiente para garantizar un alto margen de seguridad de operación.

Este sistema estará destinado al transporte de gas natural conforme a la especificación ASTM-2163-91-1996.

El gasoducto contará con un sistema de monitoreo y control SCADA y de telecomunicaciones y un sistema de accionamiento automático de válvulas para interrumpir el flujo de gas en caso de emergencia. El sistema coordinará las operaciones del ramal y podrá verificar las condiciones de operación (presión y temperatura) del equipo instalado en su trayectoria.

Las válvulas de control tendrán una velocidad de cierre reducida, para evitar que se presente el fenómeno de “golpe de ariete”. El arreglo de dichas válvulas considera un By-Pass para igualar la presión antes y después de la válvula; además servirán como elementos de venteo para la purga de gases que puedan quedar contenidos en el ducto. Así mismo para mantener una conductividad eléctrica a lo largo del sistema de transporte, se tendrán las conexiones necesarias con la finalidad de no interferir la protección catódica del ducto.

Los componentes principales que configuran el sistema son los siguientes:

- Tramo de tubería de Polietileno de Alta Densidad, PEAD de 8" \varnothing , y un tramo de interconexión de acero al carbón A/C, de 4" \varnothing .
- City Gate y válvulas de control.
- Sistemas y equipos de protección contra la corrosión.
- Suministro de electricidad a los equipos del sistema.
- Sistema SCADA y de telecomunicaciones.
- Franja de desarrollo de la línea de transporte.

El control de corrosión externa para el caso del tramo de tubería metálica enterrada se hará mediante un material anticorrosivo que cumplirá con los requisitos técnicos y económicos de PEMEX de acuerdo a la norma CID-NOR-N-SI-0001, inciso 6.6.

La protección que será instrumentada para evitar la corrosión de las tuberías será de dos tipos: mecánica y catódica. El diseño de la protección catódica incluirá unidades de transformador/rectificador conectadas a lechos de ánodos de tipo cama profunda y sistemas de mitigación de la C.A. en el ducto.

El equipo, accesorios y materiales empleados para la construcción y operación del sistema de transporte de gas natural, tienen una vida útil de cuando menos 30 años a partir de su entrada en operación.

II.1.5. Criterios de ubicación

Para realizar la trazado de este proyecto se tomaron en consideración las diversas alternativas que ofrece la zona, buscando las mayores ventajas desde el punto de vista económico, ambiental y de seguridad, bajo los criterios siguientes:

Elegir los trayectos más cortos y menos poblados para la realización de las obras, buscando con ello un equilibrio entre inversión económica y seguridad civil y preservación ecológica.

- ✓ Evitar las vías terrestres, caminos o terrenos sin afectación por la construcción de asentamientos, infraestructura, introducción de servicios o instalaciones que representen peligro para el sistema de transporte.

- ✓ Evitar o en su caso afectar lo menos posible las superficies de suelo con capacidad productiva, áreas protegidas y ecosistemas de relevancia.

Con la adopción de estos criterios se pretende evitar la ocupación de otros terrenos productivos o ecológicamente sensibles, limitando además la interferencia con vías de comunicación, infraestructura o asentamientos humanos ubicados cerca de la influencia directa del proyecto.

Las vías de acceso y caminos que existen en la zona, por su ubicación y condiciones particulares hacen factible el traslado y movimiento de los materiales, así como de las operaciones de apertura de zanjas, introducción de la tubería y sus accesorios, así como su posterior vigilancia y mantenimiento.

Con base en estos criterios el proyecto se emplaza de la siguiente manera:

- El primer trazo que pretende seguir el gasoducto será de forma paralela al camino vecinal ya establecido que comunica a la localidad de La Luz de San Miguelito recorriendo una distancia de 663.55 m.
- El segundo tramo del proyecto correspondiente a 861.23 m seguirá de forma paralela al camino de acceso a las localidades de Tanque Blanco y Santa Fe.
- El último tramo del sistema de transporte correspondiente a 849.44 m seguirá a través de terrenos abiertos a la agricultura hasta el punto de entrega con la empresa receptora del gas natural que por él se transportará.
- No se registra a lo largo de la ruta elegida la existencia de ecosistemas o componentes bióticos o abióticos frágiles o irreversiblemente afectables por la implementación de este sistema de transporte de gas natural.
- La franja que ocupará el nuevo sistema de transporte no entra a comunidades o centros de población, y solo cruza terrenos que carecen de asentamientos humanos, granjas, instalaciones peligrosas o infraestructura vulnerable.
- A lo largo del trayecto seleccionado para este sistema de transporte no existen obstáculos importantes, infraestructura, construcciones o instalaciones que ofrezcan grandes dificultades o que requieran soluciones complejas para su realización.
- Para la atención y el mantenimiento del sistema de transporte existen accesos inmediatos a la franja que seguirá el proyecto en los tramos sobre la delineación elegida, lo que evitará la apertura de vías propias.
- Existen en la zona insumos, materiales y servicios, así como la disposición de mano de obra necesaria para la realización de las diversas etapas del proyecto.

La traza elegida responde a las necesidades del proyecto y se puede considerar como la mejor alternativa para reducir las dificultades técnicas de su construcción, los impactos ecológicos, los costos de desarrollo y sobre todo los riesgos potenciales a la población civil, tal como lo requieren las normas técnicas y las disposiciones regulatorias en esta materia.

II.2. Ubicación del sistema

El punto de inicio de este proyecto se emplazará a unos 23 km al Noreste de la mancha urbana correspondiente a la cabecera municipal de San Miguel de Allende en el estado de Guanajuato. Dicho sistema queda enmarcado entre las localidades de La Luz de San Miguelito, El Frijol, Tanque Blanco, Guadalupe y San José, además de las instalaciones de la empresa receptora.

El sistema de transporte de gas natural en proyecto iniciará a partir de la interconexión con el gasoducto de 42" Ø "Los Ramones Fase II Sur", por medio de una válvula troncal ubicada en el kilómetro 206+280 bajo las coordenadas geográficas 21°3'31.49"N y 100°34'31.20"O de donde se interconectará por medio de una válvula troncal que conectará con una tubería de alta presión en acero al carbón de 4" Ø hasta la City Gate a 58.5 m por medio de zanja a cielo abierto a una profundidad de 1.50 m a lomo de tubo y 0.4 m de ancho.

De la salida de la City Gate inicia en posición vertical y se integra una transición de acero al carbón – Polietileno de Alta Densidad (AC-PEAD) que conecta a una válvula de seccionamiento alojada en un registro tipo bota de 8" Ø, de este punto y en dirección Noreste parte el trazo del sistema de transporte a través de un ducto de 8" Ø de PEAD SDR-11 recorriendo una distancia de 663.55 m que sigue el trazo del camino rural que conecta a la localidad de La Luz de San Miguelito, en donde mediante un codo de 90° gira en dirección Sur integrándose a terrenos particulares paralelos al camino de acceso a las localidades de Tanque Blanco y Santa Fe, recorriendo una distancia de 861.23 m aproximadamente.

Por medio de un codo de 90° se girará en dirección Este para seguir sobre terrenos abiertos a la agricultura una distancia de 849.44 m e integrar la tubería a un accesorio TEE, el cual en uno de sus extremos seguirá en dirección Sur una distancia de 32.78 m, para colocar una válvula de seccionamiento, al igual que en el otro extremo de accesorio TEE, para así marcar la entrega y fin del sistema de transporte de gas natural en las coordenadas 21°3'9.64"N y 100°33'40.51"O.

Las instalaciones permanentes serán la City Gate y el alojamiento de la tubería de 8" Ø, cuya introducción se hará en zanja de 1.50 m de profundidad a lomo de tubo y 40 cm de ancho mínimo, excavada principalmente con maquinaria, y con herramienta manual. La City Gate será instalada a 58.5 m en dirección Noreste de la interconexión en una caseta cuya superficie será de 100 m².

Las coordenadas correspondientes a los puntos de inicio, City Gate y llegada del gasoducto son los siguientes:

Punto	Coordenadas
Interconexión	21°3'31.49"N 100°34'31.20"O
City Gate	21°3'32.29"N 100°34'29.31"O
Punto entrega	21°3'11.19"N 100°33'39.31" O

Tabla 2. Coordenadas de los puntos extremos del sistema de transporte de gas natural.

A continuación, se presenta la ubicación del sistema de transporte de gas natural a nivel estatal, municipal y regional, mientras tanto en el **ANEXO 1** de este documento se presenta el plano general de proyecto con la trayectoria dimensiones del mismo.

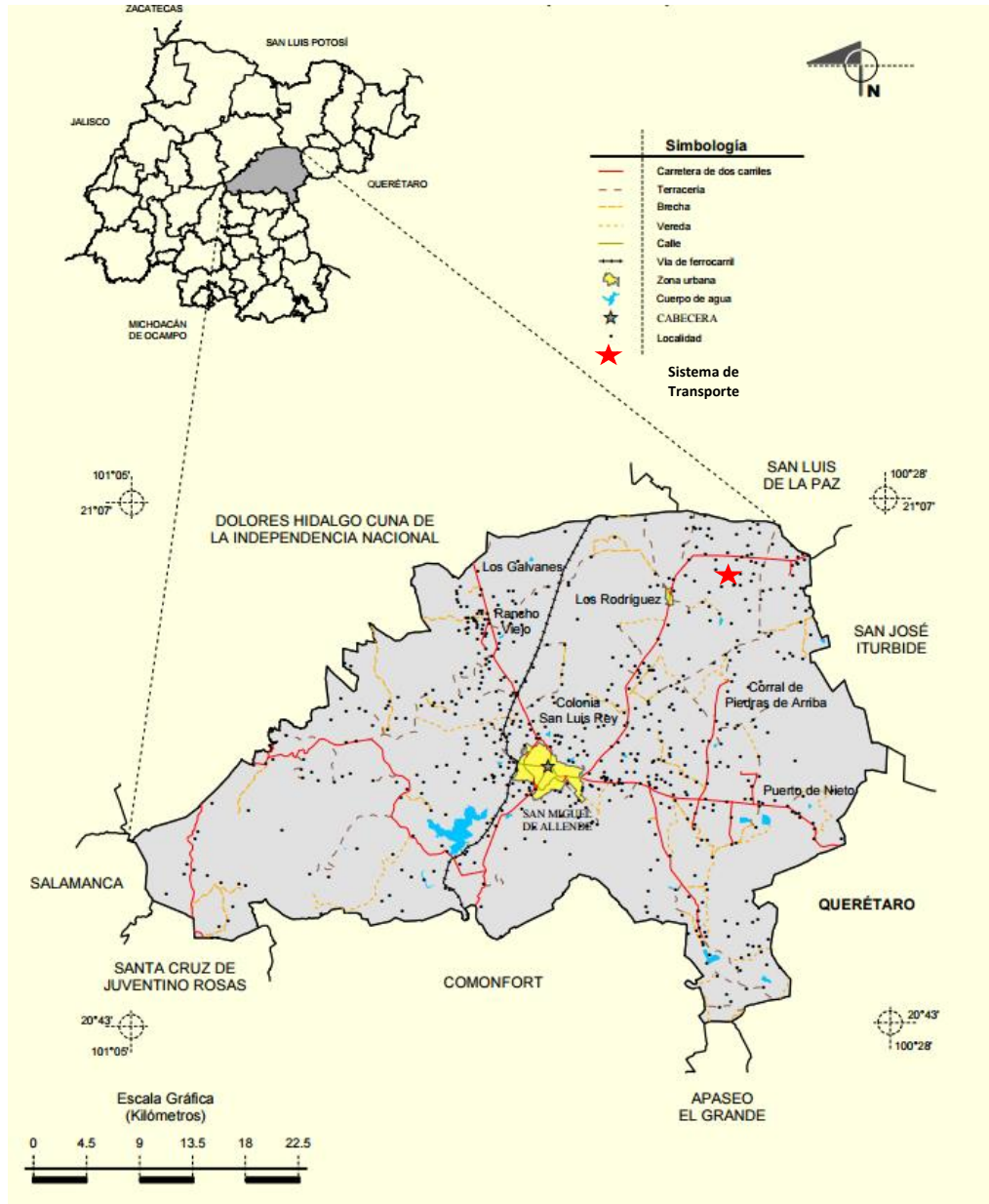


Figura 1. Ubicación del sistema de transporte de gas natural en el municipio de San Miguel de Allende en el estado de Guanajuato.

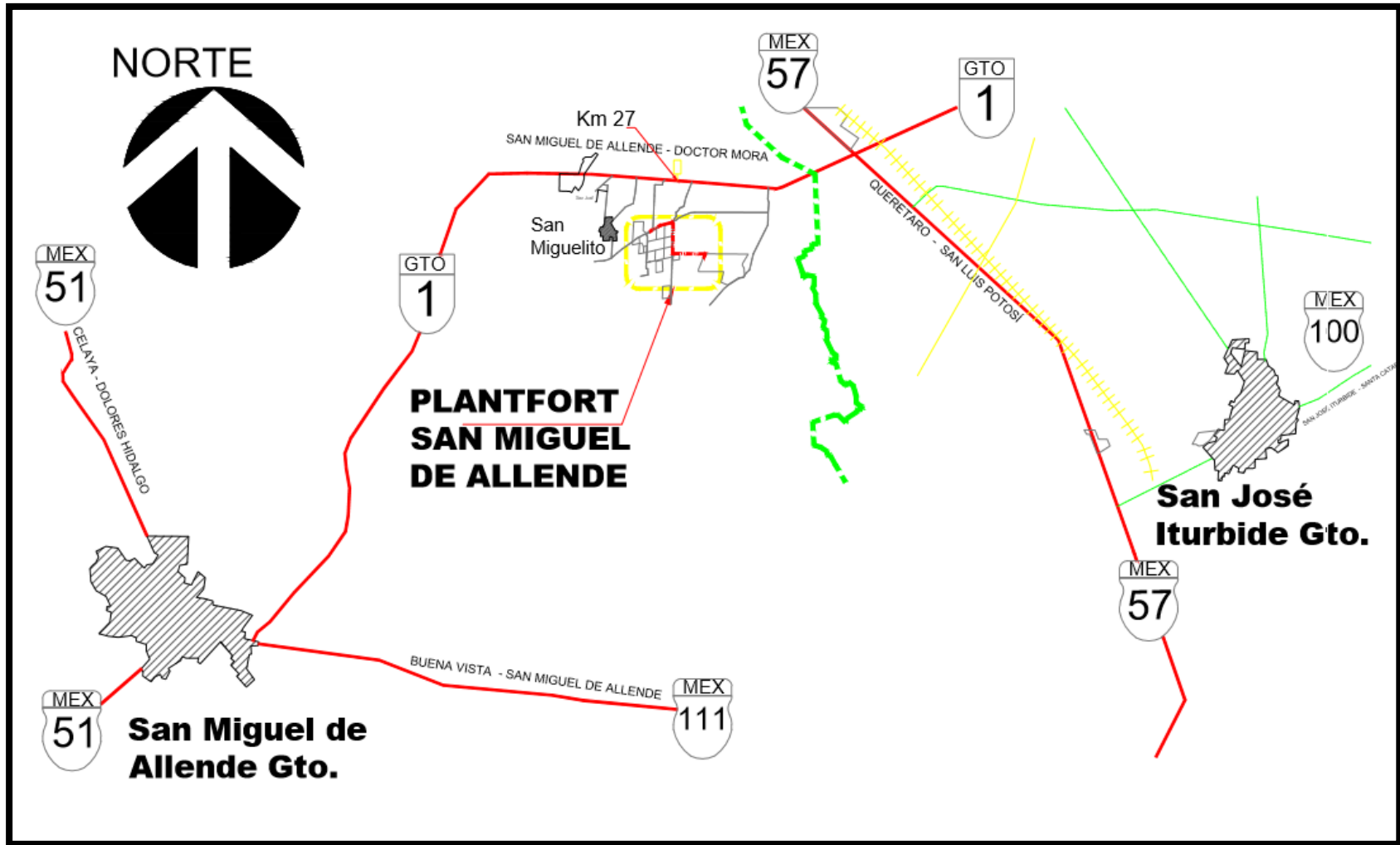


Figura 2. Croquis general de localización del sistema de transporte de gas natural.

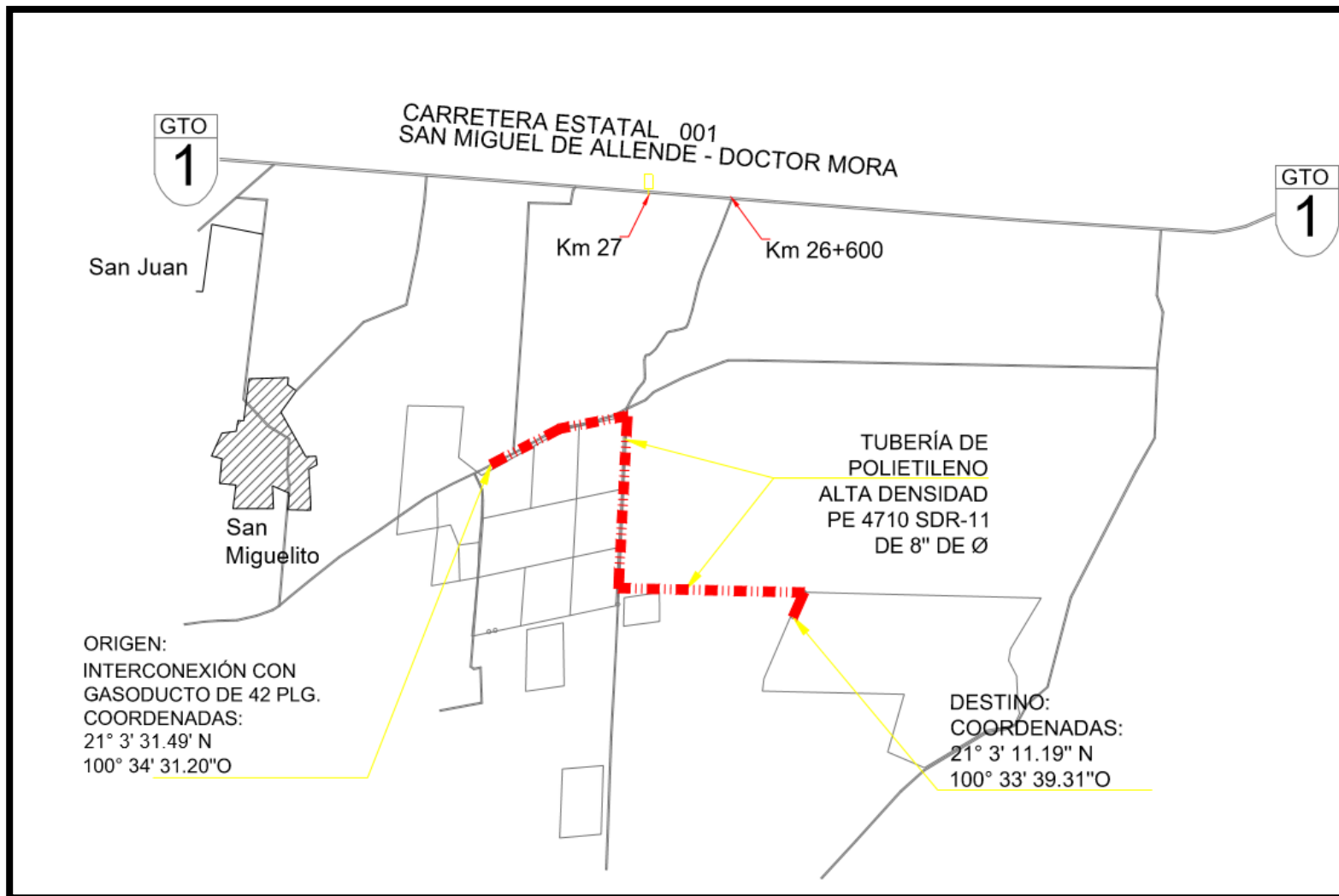


Figura 3. Ubicación del sistema de transporte de gas natural.

III. ASPECTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO

III.1. Descripción del sitio o área seleccionada

Los siguientes apartados detallan los aspectos del medio natural y socioeconómico de la zona de influencia directa del proyecto de instalación y operación del sistema de transporte de gas natural.

III.1.1. Flora

El sistema ambiental del presente proyecto, queda enmarcado en un extenso valle que se compone por múltiples parcelas que producen las más diversas especies agrícolas, actividades que fueron sistemáticamente sustituyendo los ecosistemas primitivos, en esta zona constituidos por asociaciones de mezquite y de matorral xerófilo, de lo cual algunas áreas no parceladas y de algunos terrenos aun conservan como reductos en regular estado de conservación.

Además, en combinación con ellos, se identifican árboles de diversas especies inducidas, principalmente pirul alineados a los márgenes de los caminos, asociados con arbustos y matorrales de especies silvestres predominantes en la región.

Las características ecológicas de la zona en que se proyecta el gasoducto, presentan diversos grados de disturbio, sobresaliendo la sustitución de los componentes bióticos primitivos, por consecuencia de la habilitación de terrenos a la agricultura, dando paso a extensas superficies donde se cultivan especies alimentarias en régimen de riego y sistema mecanizado continuo.

Con la implementación del presente proyecto no se afectará elementos bióticos silvestres, debido a que seguirá de forma paralela a caminos vecinales de acceso a las localidades de La Luz de San Miguelito y Tanque Blanco respectivamente.

El primer tramo del proyecto se integra de forma paralela al camino de acceso a la localidad de La Luz de San Miguelito para posteriormente mediante un codo de 90° gira en dirección Sur para integrarse al flanco izquierdo del camino de acceso a la localidad de Tanque Blanco y Santa Fe para finalmente mediante un codo de 90° tomar en Este por terrenos abiertos a la agricultura, estos tramos en su totalidad podrán recuperar sus características actuales una vez que se recubra la zanja; sin embargo, en el caso de la City Gate la superficie de 100 m² destinada a su construcción, quedará de forma permanente, lo que constituye un impacto ecológico perenne, si bien de baja relevancia ecológica.

Durante su fase de operaciones, la ocurrencia de un accidente tal como una fuga masiva de gas natural, podrá repercutir sobre los estratos vegetales, en cuyo caso el efecto adverso sería de carácter temporal y muy localizado, dependiendo de la magnitud de la fuga.

El mayor daño potencial lo constituye el alcance directo de un incendio, o bien el efecto de una explosión sobre los componentes dentro de la zona de alto riesgo. La cercanía a la fuente producirá la destrucción del estrato herbáceo, lo que en su caso afectaría la fauna silvestre asociada o presente en el lugar.

III.1.2. Fauna

En la región donde se pretende instalar el sistema de transporte de gas natural en proyecto, derivado del sistemático proceso de habilitación de tierras a la producción agrícola, la apertura de caminos, introducción de infraestructura y servicios, etc., propició el paisaje dominado por amplias superficies agrícolas en constante producción, pero carentes de estratos silvestres. Estas condiciones no son propicias actualmente para la sustentación de ecosistemas estables, lo que resulta en la ausencia de especies faunísticas mayores, registrándose la presencia de pequeños mamíferos, reptiles y aves.

La zona de inicio de este proyecto correrá por el margen del camino vecinal que aún conserva flora silvestre, si bien en estado de degradación debido al impacto causado por el tráfico y la presencia humana.

La apertura de extensos terrenos para la producción agrícola, así como el crecimiento de las comunidades rurales, apertura de caminos, establecimientos industriales, la introducción de servicios, etc., causaron los impactos mayores sobre la distribución y diversidad de la biota original. Las áreas arboladas que flanquean caminos y parcelas forman un hábitat para las especies de fauna.

Las especies identificadas en la zona del proyecto, aun cuando no son endémicas, raras o amenazadas, tienen un valor de importancia cultural; pero su abundancia relativa no las hace susceptibles de un aprovechamiento comercial. Bajo estas consideraciones, el presente proyecto aprovecha espacios previamente impactados por diversas actividades sobre el medio natural, específicamente caminos rurales y terrenos de uso industrial.

Los trabajos que se realicen para la implementación de este proyecto tendrán un bajo impacto sobre los componentes naturales y serán de corta duración respecto a la fauna silvestre ligada a los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y al suelo en la franja y colindancias del proyecto, sin que este efecto origine daños significativos sobre la biodiversidad o en una cantidad significativa de las especies silvestres presentes en el lugar.

III.1.3. Suelo

El tipo de suelo identificado en la zona donde se pretende ubicar el proyecto corresponde a Feozem lúvico HI/2 a con clase textural media. De acuerdo con la Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología del INEGI, estos suelos son el cuarto tipo de suelos mas abundantes en el país, presentan profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente

en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos legumbres u hortalizas, mientras que los menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con facilidad.

La región donde se pretende ubicar el sistema de transporte de gas natural en proyecto predomina la agricultura de riego, en régimen mecanizado continuo.

El primer tramo del sistema de transporte de gas natural se instalará de forma paralela al trazo que sigue el camino de acceso a la localidad de La Luz de San Miguelito, el segundo tramo también correrá de forma paralela al camino de acceso a las localidades de Tanque Blanco y Santa Fe, mientras que el tercer tramo se internará en terrenos agrícolas.

III.1.4. Hidrología

El presente proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica RH-12, Lerma – Santiago y dentro de la subcuenca Río Laja – Peñuelitas.

El carácter lineal y subterráneo del gasoducto no afectará cuerpos o corrientes de agua superficial, toda vez que en cercanía del sistema ambiental del presente proyecto no existen ríos, arroyos o cuerpos de agua superficial.

En cuanto a la hidrología subterránea y tomando como referencia la delimitación de las aguas subterráneas establecida por la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), para el Estado de Guanajuato se definieron 20 acuíferos. La región en la cual se pretende localizar el sistema se encuentra dentro del área de influencia del acuífero Laguna Seca, el cual tiene una extensión de 2,234 km² y abarca parte de los municipios de San Miguel de Allende, San Luis de la Paz, Dr. Mora, San Diego de la Unión, Dolores Hidalgo y San José Iturbide, quedando la mayor parte de su superficie en el municipio de San Luis de la Paz.

El acuífero está constituido por sedimentos granulares y por rocas basálticas y riolitas fracturadas. Debido a que la cuenca está situada en el parteaguas - continental de las vertientes del océano pacífico y el Golfo de México. Las posibilidades de recarga del acuífero quedan limitadas prácticamente a lo que puedan captar de lluvia; la recarga lateral es sólo posible en el extremo suroriental, donde el borde forma parte del macizo montañoso del cerro el Zamorano, constituido por rocas riolíticas permeables.

Al 31 de marzo de 2016 se tenían registrados un total de 793 aprovechamientos de acuerdo con el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), dichos aprovechamientos se clasifican de la siguiente manera:

Acuicultura	1
Agrícola	627
Agroindustrial	1
Diferentes usos	12
Doméstico	6
Industrial	13
Pecuario	6
Público Urbano	126
Servicios	1
Total de Aprovechamientos	793

Tabla 3. Clasificación de aprovechamientos del acuífero Laguna Seca. Fuente: REPDA.

Este proyecto no tendrá repercusiones respecto a las reservas y calidad del agua subterránea, en ninguna de las etapas de su implementación.

III.1.5. Características climáticas

De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por E. García para la república mexicana, el clima predominante tiene la tipología **Bs1kw**, lo que determina que la región tiene un clima semiárido-templado (semiseco templado) cuya temperatura media anual oscila entre 12°C y 18°C, la temperatura del mes más frío oscila entre -3°C y 18°C, y la temperatura del mes más caliente es menor de 18°C. Las lluvias se presentan en verano y el porcentaje de lluvia invernal es del 5% al 10.2% del total anual.

De acuerdo con el análisis de los datos obtenidos de la estación “La Mina” de la Red de Estaciones Agrometeorológicas Automatizadas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) la temperatura máxima promedio es de 24.05°C, mientras que la media y mínima es de 16.01 y 8.44°C respectivamente.

La precipitación es de apenas 491.74 mm al año en promedio y los meses más lluviosos corresponden al periodo de junio a septiembre, ya que en este periodo se registra alrededor del 70% de la precipitación anual registrada.

En lo que respecta a la velocidad del viento máxima, esta corresponde a 17.75 Km/h y la velocidad del viento promedio se encuentra en un promedio de 5.34 km/h

III.1.6. Intemperismos severos

Según datos tomados del INIFAP para el norte del estado de Guanajuato se tiene que las heladas en el extremo noreste del mismo oscilan en el rango de 10 días durante los meses de noviembre y diciembre, para el resto de la zona es de 20 a 40 días al año durante el período de noviembre a febrero, siendo la máxima incidencia en enero. La frecuencia de heladas en los climas templados es de 10 a 40 días en los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero, presentándose en enero la máxima incidencia.

En lo que respecta a granizadas, este fenómeno no guarda un patrón de comportamiento bien definido, aunque comúnmente está asociado con los períodos de precipitación; Se dan casos particulares, en los que las granizadas se presentan en noviembre, diciembre, enero y febrero.

En general el fenómeno presenta frecuencia de uno a tres días al año en todos los tipos de clima en el estado de Guanajuato.

La siguiente tabla resume los datos promedio de los fenómenos climáticos conocidos como intemperismos severos, registrados para el municipio de San Miguel de Allende, Gto.

DATOS PROMEDIO DE INTEMPERISMOS SEVEROS

Días con granizo	Días con heladas
1 a 3	0 - 10

Tabla 4. Datos promedio de intemperismos severos en el municipio de San Miguel de Allende, Gto.

III.1.7. Riesgos hidrogeológicos

Tomando como base el Atlas de Riesgos del municipio de San Miguel de Allende, para la zona donde se tiene proyectado el sistema de transporte de gas natural se tiene registro de las siguientes características hidrogeológicas que permiten prever los riesgos de origen natural que potencialmente podrían tener repercusiones sobre la operación normal y segura del mismo.

- **Inundaciones.** La zona donde se pretende instalar el sistema de transporte de gas natural no es afectable por este tipo de fenómenos.
- **Huracanes.** Con el inicio de la temporada de ciclones se da inicio con la temporada de lluvias en el estado llegando solo rachas de lluvia a la zona del proyecto quedando la zona del proyecto totalmente fuera del alcance de huracanes, además de que este tipo de fenómenos climatológicos extremos que se presentan no tienen repercusión negativa sobre la operación normal de este sistema.
- **Actividad volcánica.** La zona donde se pretende ubicar el proyecto no se cuenta con estructuras volcánicas.
- **Fallas Geológicas.** Con base en los estudios geológicos que corresponden a esta zona no se registra la existencia de fracturas o fallas geológicas, en la cercanía del proyecto, por lo cual se descartan riesgos potenciales sobre su emplazamiento.
- **Deslizamientos.** Debido a que los deslizamientos son movimientos de material poco consolidado pendiente abajo a lo largo de una o varias superficies. La zona del proyecto por tratarse de una zona libre de pendientes se descarta el peligro por deslizamientos.
- **Derrumbes.** Debido a la ausencia de estructuras orográficas, accidentes topográficos o construcciones elevadas en cercanía de la zona del proyecto no es posible la ocurrencia de derrumbes.
- **Otros posibles movimientos de tierra o roca.** No se registra la presencia de fracturas, asentamientos diferenciales o inestabilidad del terreno que amenacen la seguridad y operación del sistema.

- **Sismicidad.** De acuerdo con el Sistema Nacional de Protección Civil, las zonas sísmicas de México se clasifican en función de la actividad de sismos que se presentan y para esto la República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas, las cuales son:
 - 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.

A continuación, se presenta el mapa de la regionalización sísmica de la República Mexicana tomado del Manual de Diseño de Obras Civiles (diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad y publicado por el Servicio Geológico Nacional, en el cual podemos observar que prácticamente todo el estado de Guanajuato se encuentra dentro de la región B de esta regionalización.



Figura 4. Mapa de regionalización sísmica de la República Mexicana.

A continuación, en la figura 5 se presenta el mapa de sismicidad en la República Mexicana para el año 2015.

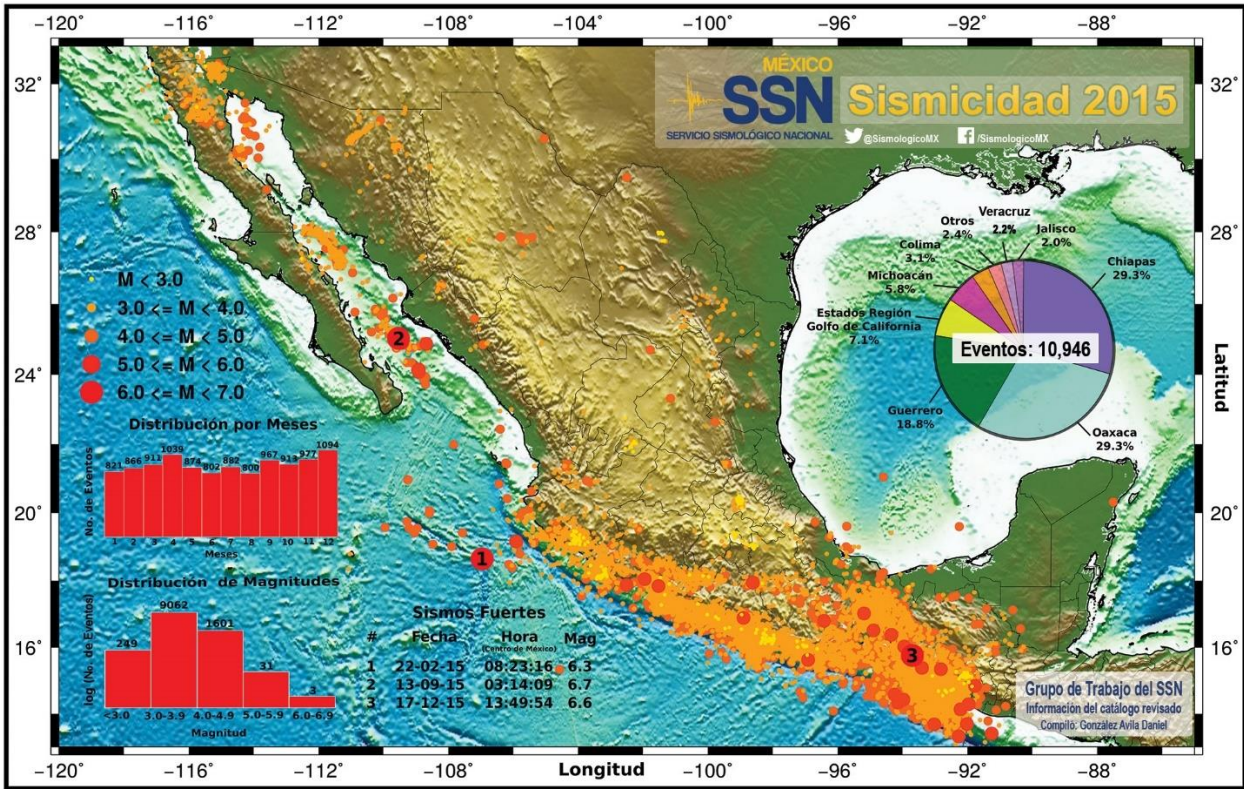


Figura 5. Actividad sísmica en la República Mexicana para el año 2015. Fuente: Servicio Sismológico Nacional.

De acuerdo con la figura anterior podemos observar que en el estado de Guanajuato para el año 2015 se presentó un sismo cuya magnitud fue menor a 3 y se localizó en la parte Suroeste del estado.

Por otra parte, no se identifican en la zona donde se emplazará el sistema de transporte de gas natural carece de fracturas o fallas del suelo. Además, se desconocen estadísticas respecto a eventos catastróficos sobre este tipo de ductos asociados a actividad sísmica. En todo caso los sistemas de seguridad con que contará el gasoducto se consideran apropiados para prevenir accidentes de origen geofísico e hidrometeorológico bajo las condiciones estadísticamente predominantes para esta región.

III.1.8. Densidad demográfica del sitio

En lo particular las localidades de Palma Gorda, Tanque Blanco, El Frijol, La Luz de San Miguelito (Los Urbina), La Luz de San Miguelito, San Rafael Chico y San José todas pertenecientes al municipio de San Miguel de Allende se encuentran dentro del alcance del sistema ambiental.

En la siguiente tabla se presentan los datos de población de cada una de estas localidades.

	Palma Gorda	Tanque Blanco	El Frijol	La Luz de San Miguelito (Los Urbina)	La Luz de San Miguelito	San Rafael Chico	San José
Población	21	88	15	83	8	9	1
Hombres	12	43	9	38	*	*	*
Mujeres	9	45	6	45	*	*	*
Viviendas	5	17	5	17	*	*	*

Tabla 5. Población de las localidades dentro del área de influencia del proyecto.

La localidad de Tanque Blanco es la que cuenta con mayor número de población y la cual se encuentra a 638 m al Sur del tramo de 849.44 m del sistema de transporte de gas natural en proyecto. En total estas localidades suman un total de 225 habitantes. La localidad más cercana según datos de INEGI es La Luz de San Miguelito, la cual se encuentra aproximadamente a 100 m al Suroeste de la interconexión con el gasoducto “Los Ramones Fase II Sur.

Atendiendo a los sistemas preventivos y de control en caso de presentarse un suceso de alto riesgo y debido a la condición subterránea del sistema, se implica un alcance mínimo en caso de suscitarse algún percance por ruptura, además de que considerando la longitud total de 2,407 m y un diámetro de 8” Ø el contenido de combustible en el sistema no representa para un punto dado riesgo catastrófico respecto a las instalaciones, infraestructura, ecosistemas o asentamientos humanos cercanos o es de muy baja significación.

Los resultados del análisis de riesgo para este proyecto no indican alcances sobre asentamientos humanos por efecto de siniestros que potencialmente pudieran ocurrir en los nodos ensayados, considerando las sustancias y alcance de eventos como fuga con incendio o explosión del gas natural. Sin embargo, estos eventos podrán afectar elementos ecológicos en tramos de caminos vecinales, tal y como se describe en el apartado correspondiente a la Vulnerabilidad Ambiental.

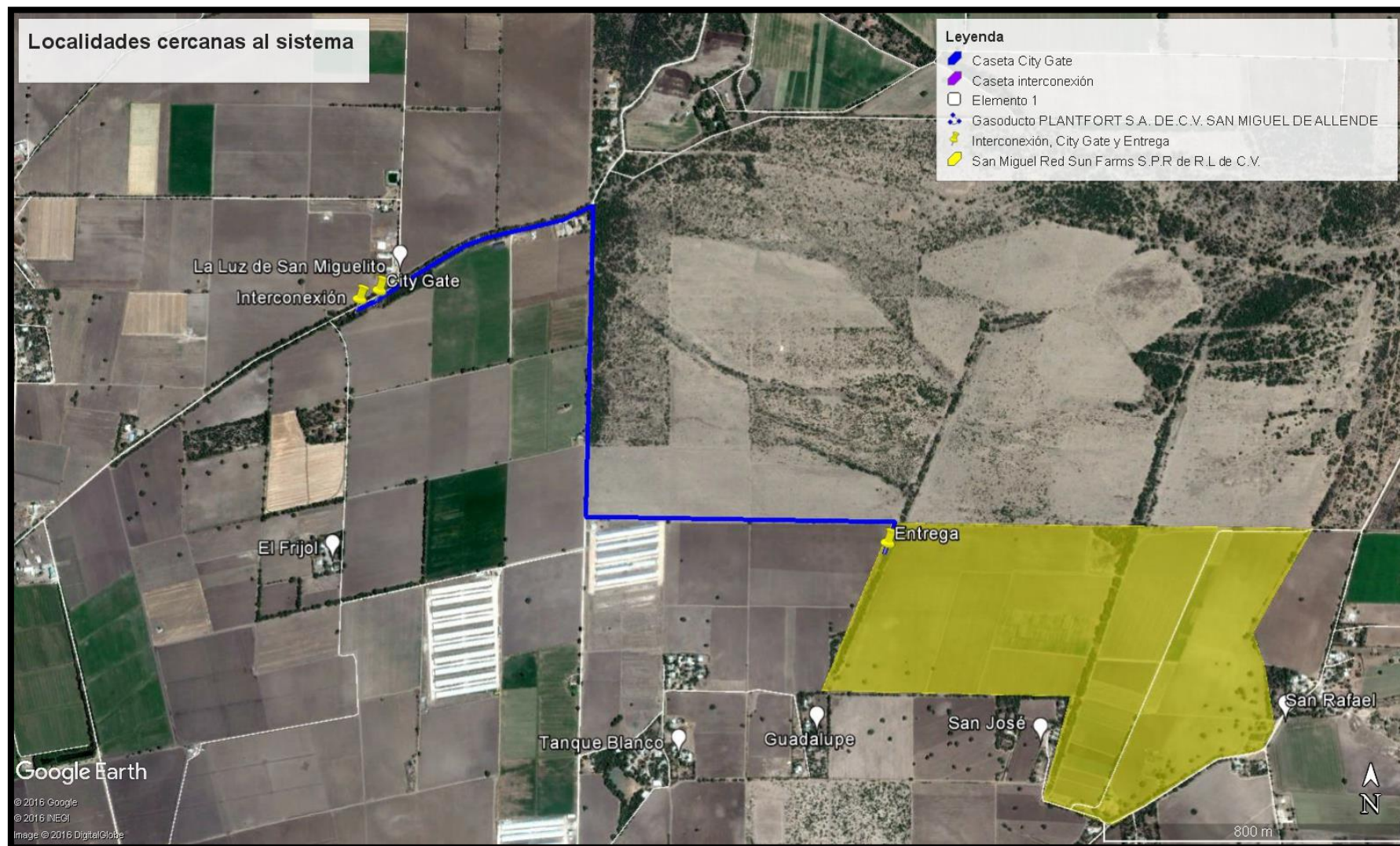


Figura 6. Localidades cercanas al sistema de transporte de gas natural en proyecto.

IV. INTEGRACIÓN DEL PROYECTO A LAS POLÍTICAS MARCADAS EN LOS PROGRAMAS DE DESARROLLO

El presente estudio de riesgo forma parte complementaria de la Manifestación de Impacto Ambiental en Modalidad Particular (MIA-P) correspondiente a la Línea de Transporte de Gas Natural PLANTFORT, S.A. DE C.V.; por lo cual a continuación se describen únicamente los apartados correspondientes a las políticas de desarrollo directamente relacionadas con el proyecto.

IV.1. Plan Municipal de Ordenamiento Territorial de San Miguel de Allende, Gto.

El sistema de transporte de gas natural en proyecto se encuentra fuera del límite del centro de población correspondiente a la cabecera municipal del municipio de San Miguel de Allende en el estado de Guanajuato, la cual se localiza a 24 km al Suroeste de la interconexión con el gasoducto “Los Ramones Fase II Sur”, por lo anterior no se tendrá influencia ambiental directa respecto a esta.

El sistema de transporte de gas natural en proyecto tendrá una longitud total de 2,407 m y la zona donde se pretende ubicar se encuentra bajo la regulación del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Municipio de San Miguel de Allende Gto.

IV.2. Sistema de Áreas Naturales (ANP) del Estado de Guanajuato

De acuerdo con el Inventario Estatal de Áreas Naturales Protegidas y Zonas de Restauración del Estado de Guanajuato (INIPEG) la zona donde se pretende instalar el sistema de transporte de gas natural se encuentra fuera del territorio demarcado como Área Natural Protegida (ANP), o dentro de su alcance ambiental.

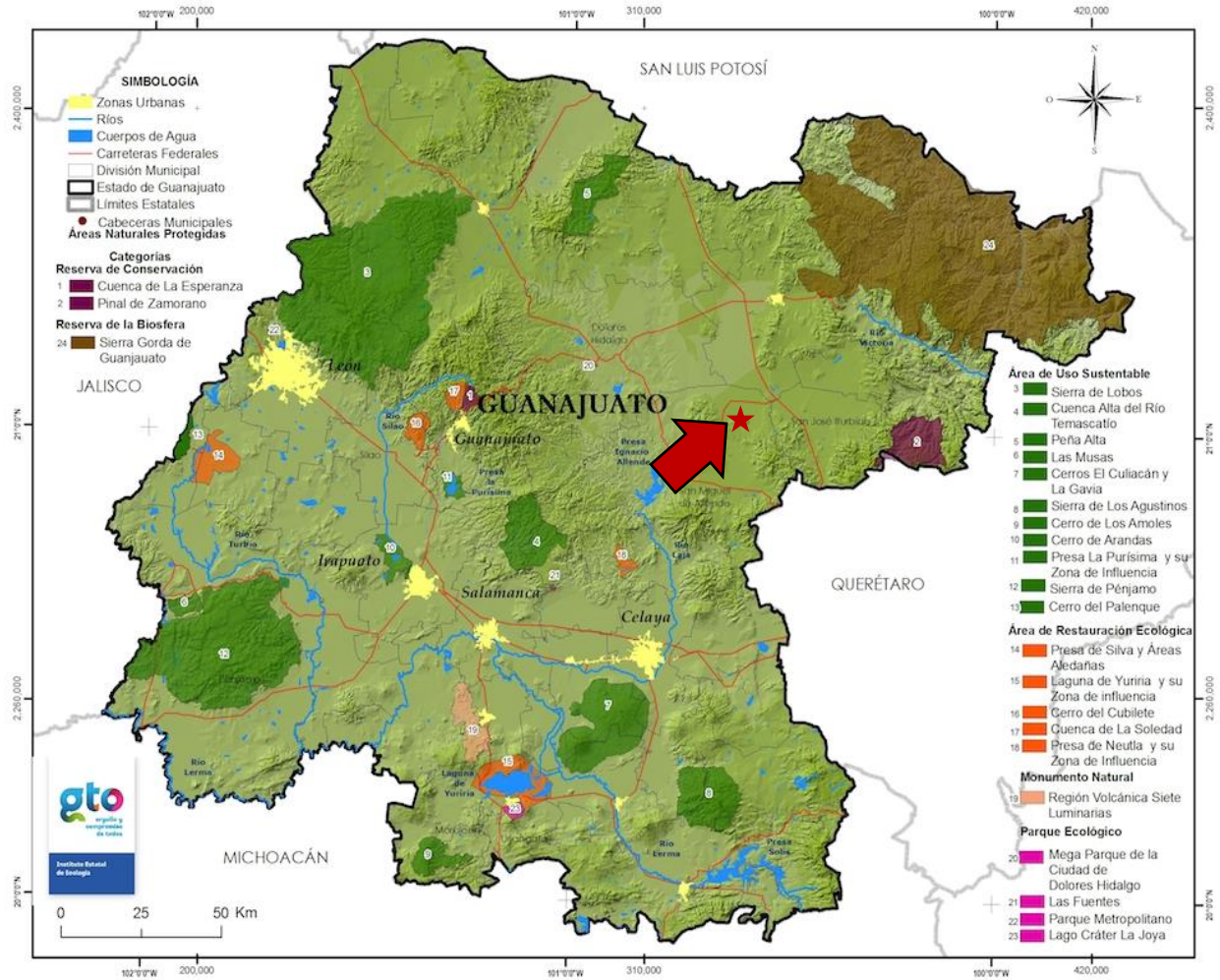


Figura 7. ANP's en el estado de Guanajuato y ubicación del proyecto.

V. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

V.1. Bases de diseño

El sistema de transporte de gas natural proyectado es una tubería subterránea de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de 8" Ø con una longitud total 2,407 m, que servirá para el suministro de gas natural para su uso en el proceso productivo de dentro de las instalaciones de la empresa receptora del mismo.

La tubería se instalará en una zanja con una profundidad de 1.50 m a lomo de tubería y 0.40 m de ancho. En el **ANEXO 1** de este documento se presenta el plano que indica la trayectoria y puntos de inicio y final del sistema.

El diseño, las instalaciones, equipos y materiales para la construcción y operación de este sistema se basaron en las Normas Oficiales Mexicanas y normas reconocidas internacionalmente, así como en los códigos y especificaciones oficiales en esta materia, a fin de garantizar la operación y satisfacer los requerimientos de energía en condiciones de eficiencia y seguridad.

La construcción del gasoducto se realizará de acuerdo con la norma NOM-007-SECRE-2010 emitida por la Secretaría de Energía y la Comisión Reguladora de Energía (CRE).

La tubería de interconexión al gasoducto "Los Ramones Fase II Sur" de 42" Ø en el kilómetro 206+280 hasta la City Gate contará con una longitud aproximada de 58.5 m, será construida con tubería de Acero al carbón tipo API-5L X42, de 4" de D.N. A partir de la City Gate el ducto será de polietileno de alta densidad de 8" Ø.

La capacidad del nuevo sistema de transporte de gas natural tiene por objetivo satisfacer las demandas de combustible para la empresa receptora.

- **Construcción del sistema**

Para las diferentes fases de construcción del sistema de transporte de gas natural se aplicarán las siguientes medidas de seguridad:

1. Se realizarán pruebas neumáticas para corroborar la hermeticidad del sistema.
2. Se colocan cintas de aviso sobre las tuberías que podrán ser localizadas a futuro con un detector de radiofrecuencia. Dicha cinta tiene la siguiente leyenda "PRECAUCIÓN GAS NATURAL", para que sirva de advertencia en caso de que personas ajenas pretendan excavar sobre la franja de emplazamiento de ducto.
3. Los tubos, válvulas, bridas y conexiones soldables cumplen con los estándares de composición, fabricación y calidad aplicables.

4. Todas las válvulas utilizadas en el sistema de tubería serán fabricadas cumpliendo con la NOM-007-SECRE-2010.
5. No se utilizan válvulas de cobre o bronce. Las válvulas bridadas son fijadas con espárragos ASTM, A-193 GR87 Clase 2A y material de empaque de flexitalic de 1/18" de espesor.
6. El ducto operará en forma automática, por lo que solo serán necesarios los supervisores especialistas para recorrer el ducto y verificar la caseta de la City Gate, registrando las lecturas de los equipos de medición.
7. Antes de iniciar los trabajos de perforación necesarios se hace la inspección detallada del lugar, los estudios de mecánica de suelo y topografía; con la información aportada se procede a establecer el perfil de perforación que se somete al análisis y autorización correspondiente.
8. En la fase terminal cuando la tubería está totalmente instalada en la zanja y, una vez realizadas las pruebas de hermeticidad y seguridad, esta es cubierta con el material del suelo originalmente extraído o con otro tipo especial de material según las especificaciones de la obra.

Para el diseño y construcción del sistema de transporte de gas natural se aplicaron las siguientes Normas:

- CID-NOR-N-SI-0001. Requisitos mínimos de seguridad para el diseño, construcción, operación, mantenimiento e inspección de ductos de transporte.
- ANSI.B.31.4, Liquid Petroleum Transportation Piping Systems. Trata de la construcción de oleoductos.
- Norma NO.03.0.02 de Petróleos Mexicanos, "Derechos de vía de las tuberías de transporte de fluidos" (1990).
- No.2.421.01. Sistemas de tuberías de transporte y recolección de hidrocarburos S/N 1990.
- NRF-030-PEMEX-2003. Diseño, construcción, inspección y mantenimiento de ductos terrestres para transporte y recolección de hidrocarburos.
- 5.12 NRF-046-PEMEX-2003 - Protocolos de Comunicación en Sistemas Digitales de Monitoreo y Control.
- ASME-B-31.8 Gas Sistema de Tuberías de Transmisión y Distribución de Gas (Transmission and Distribution Piping Systems).

V.2. Procedimientos y medidas de seguridad

Los procedimientos y medidas de seguridad que se aplicarán durante las etapas de construcción del sistema de transporte, así como durante su operación, tendrán las siguientes bases de diseño y procedimientos para el manejo del gas natural, que será la única sustancia que trasportará este ducto.

- **Sistema de Seguridad y Monitoreo**

Como parte del sistema de seguridad y monitoreo tanto la City Gate, como el ducto serán monitoreadas con el Sistema Automático de Supervisión, Control y Monitoreo de Condiciones Operativas, SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) Supervisión, Control y Adquisición de Datos, el cual es un sistema de telecomunicaciones diseñado para abarcar las entregas de gas natural, cumpliendo con los requisitos de flujo máximo diario del sistema.

SCADA es un sistema basado en computadores que permite supervisar y controlar a distancia una instalación de cualquier tipo. El gasoducto contará con un sistema de monitoreo y control SCADA y un sistema de accionamiento automático de válvulas para interrumpir el flujo en cualquier tipo de emergencia.

Este sistema detecta y ubica automáticamente fugas mínimas del flujo total operativo del ducto en el menor tiempo posible, supervisa y coordina las operaciones del ducto de manera integral y segura, por lo que es posible verificar las condiciones de operación (presión y temperatura) del equipo instalado.

- **Sistema de Protección Anticorrosivo**

La tubería en acero de 4" \varnothing , que en este caso corresponde al tramo inicial a partir de la interconexión hasta la City Gate, está expuesta a los efectos de la corrosión externa del metal por la acción de los elementos del ambiente. Contra este efecto los recubrimientos son los primeros medios utilizados para evitar dicho daño. La función del recubrimiento es aislar la superficie metálica de la tubería de los agentes agresivos que estén presentes en el medio que la rodea.

El control de la corrosión externa para la tubería enterrada se hace a base de un material anticorrosivo que cumple con los requisitos técnicos y económicos de PEMEX de acuerdo a la norma CID-NOR-N-SI-0001, inciso 6.6. La protección que se instala para evitar la corrosión de las tuberías es de dos tipos: mecánica y catódica.

Protección mecánica. - Para el control de corrosión externa, la tubería cuenta con un recubrimiento epóxico (Fusion Bond), cumpliendo con las especificaciones propias de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (National Associated of Pipe Coating Applicators, NAPCA) que están regulados por la norma ANSI/ASME B 31.4, ANSI/ASME B31.8 y NACE RP-02-75 y es realizado en la planta del fabricante.

Protección catódica. - La protección catódica es un procedimiento electroquímico para proteger las estructuras metálicas, enterradas o sumergidas, contra la corrosión exterior y consiste en el establecimiento de una diferencia de potencial eléctrico apropiado para convertir las estructuras metálicas en cátodo mediante el paso de corriente directa proveniente del sistema seleccionado.

El diseño de la protección catódica incluye unidades de transformador -rectificador conectadas a lechos de ánodos de tipo cama profunda y sistemas de mitigación de la C.A. en el ducto. Revestimiento Externo- Los procedimientos y registros del proceso de revestimiento en campo son auditados para asegurar el cumplimiento de las normas ANSI/ASME-B-31.4 y ANSI/ASME.B31.8 para el revestimiento protector contra corrosión aplicado para cubrir la tubería y juntas soldadas.

Son de particular atención los procedimientos de limpieza de tubería y juntas antes de la aplicación de materiales de revestimiento, la verificación de la calidad y espesor del material utilizado en el revestimiento, los procedimientos aprobados para la instalación de mangas termo contraíbles en juntas soldadas y el documento final aprobado por la Comisión Ad Hoc 19. El personal a cargo del revestimiento es calificado para la identificación, registro y reparación de todas las discontinuidades que se localicen.

- **Soldaduras de las uniones**

Antes de introducir las tuberías en la zanja los soldadores unen los diferentes tubos manualmente. El diseño de los procedimientos y calificación de los soldadores se llevarán a cabo de acuerdo las especificaciones de la API Standar 1104 "Standar for Welding Pipelines and Related Facilities" (Estándar para soldar Gasoductos e Instalaciones Relacionadas), última edición, o la última edición del código ASME Boiler and Pressure Vessel Code sección IX. La calidad de la soldadura será determinada mediante pruebas no destructivas.

Todas las conexiones y accesorios soldables para la fabricación de las instalaciones especiales del ducto están de acuerdo a lo indicado en la sección 6.3.3 Soldadura, de la Norma de PEMEX CID-NOR-N-SI-0001.

Los procedimientos de inspección de campo son auditados para asegurar el cumplimiento de las normas API 1104, ANSI/ASME B31.4 y ANSI/ASME B31.8, bajo los siguientes puntos:

- Utilización de procedimientos aprobados de radiografía.
- Utilización de procedimientos aprobados para ultrasonido.
- Personal calificado para todos los ensayos no destructivos.
- Identificación de todas las fallas y requerimientos de reparación de soldaduras y confirmación de los procedimientos aprobados.

En el caso de los tramos de tubería de polietileno de alta densidad, la unión se hará por medio de termofusión, esto es calentando simultáneamente las dos partes a unir hasta alcanzar el grado de fusión necesaria, para que después con una presión controlada sobre ambos elementos se logre una unión monolítica 100 % hermética y tan resistente como la propia tubería.

V.3. Hojas de seguridad

El sistema en proyecto está diseñado para el transporte de gas natural cuya composición consiste en una mezcla de hidrocarburos con un contenido de carbonos que predomina en el rango de C₂ – C₂₀.

En este caso, de acuerdo a la Hoja de Datos de Seguridad de la Sustancia producida por PEMEX transformación industrial, su composición media consiste en un 88% en peso de metano, 9% de etano y 3% de propano.

Estas sustancias en lo particular tienen algunas de las características CRETI de acuerdo a la información proporcionada por la propia empresa que la suministra, en su respectiva hoja de seguridad, como se muestra en la siguiente tabla.

En el **ANEXO 2** de este documento presenta la hoja de datos de seguridad para el gas natural proporcionada por PEMEX Transformación Industrial que suministrará el gas natural a esta empresa.

CARACTERÍSTICAS CRETI DE LOS MATERIALES PELIGROSOS

Nombre Comercial	Nombre Químico	Composición	CAS ₁	Características CRETI ₂					IDLH ₃	TWA ₅	TLV ₄
				C	R	E	T	I			
Gas Natural	Metano	88 %	74-82-8			X	x	X		500 ppm	
	Etano	09 %	74-84-0			X	x	X			
	Propano	03 %	74-98-6			X	x	X			1,000 ppm
	(Etil-mercaptano) ₆	17-28 ppm	75-08-01				x				0.5 ppm

1. CAS: Chemical Abstract Service.
 2. CRETI: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable
 3. IDLH: Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous for Life or Health).
 4. TLV: Valor Límite de Umbral (Threshold Limit Value).
 5. TWA: Promedio de concentración tolerable. (Time-Weighted Average).
 6: Se agrega como Odorífero.

Tabla 6. Características CRETI de los componentes del gas natural.

El gas natural es un combustible que cuenta con las características para ser considerado un material peligroso importante que manejará en el establecimiento receptor para su proceso productivo.

V.4. Condiciones de operación

V.4.1. Operación

Este sistema de transporte de gas natural entrará en operaciones bajo las siguientes condiciones:

1. Las características y capacidad de transporte de la tubería de PEAD de 8" DN son las siguientes:

TRAMO	Ø EXT mm	ESPEJOR mm	Ø INT mm	AREA m ²	LONG. m	VOL 1 m ³	VOL 2 m ³	W GAS kg
City Gate - Punto de entrega	221.0054	20.9042	179.197	0.0308	2,407	74.18	490.319	359.06

Tabla 7. Características del ducto de 8" PEAD.

Donde:

VOL 1: Volumen total del ducto.

VOL 2: Volumen del gas en el ducto.

W GAS: Peso de gas contenido en el ducto.

Densidad del gas natural: 0.7323 kg/m³

2. El consumo previsto de la empresa receptora se estima en 129,223 m³/día, siendo la capacidad de transporte del sistema a construir de 144,032 m³/día.

La presión promedio recibida desde el gasoducto de 42" Ø "Los Ramones Fase II Sur", será de 56 kg/cm² siendo regulada para su consumo a 7 kg/cm².

El flujo estimado para empresa receptora del gas natural y tomando la capacidad de diseño del sistema indican una capacidad sobrada de operación del sistema. Los parámetros servirán de base para la estimación de eventos de riesgo bajo las condiciones de operación del proyecto en condiciones extremas.

La Comisión Reguladora de Energía (CRE) es la instancia responsable de supervisar y autorizar las actividades de transporte, operación y mantenimiento del ducto, regulado a través de la NOM-007-SECRE-2010.

V.4.2. Pruebas de verificación

Una vez que se hayan integrado los segmentos de tubería, mediante el soldado y revestido contra la corrosión, o bien la termofusión, antes de que sea cerrada la zanja, se aplicarán las siguientes pruebas de verificación.

- **Prueba hidrostática y/o neumática**

La prueba hidrostática y/o neumática permitirá comprobar la integridad de los materiales e identificar cualquier fuga. Asimismo, provee una tolerancia para cambios de presión durante el ensayo a fin de asimilar las variaciones en la temperatura del ambiente.

Esta prueba consiste en presurizar la tubería en tramos, llenándolos de agua o aire que se somete a una presión como mínimo 1.5 veces superior a la que tendrá que soportar cuando empiece a circular el combustible gaseoso, a fin de verificar su resistencia y comprobar que no exista ninguna fuga. Los métodos y requerimientos para las pruebas de presión hidrostática y/o neumática cumplirán como mínimo con lo establecido en la NOM-007-SECRE-2010.

Respecto al tramo de ducto en acero al carbón, este se probará neumáticamente a una presión de 1,600 psi al menos por 24 horas. Se tomarán las medidas necesarias para prevenir la entrada de material ajeno a la tubería. El equipo para la prueba incluirá un registrador de presión y temperatura. Se mostrará la evidencia documental de que el equipo registrador fue debidamente calibrado.

- **Prueba radiográfica**

En cumplimiento a la NOM-007-SECRE-2010 párrafo 8.12, parte 192.241 y 243 de los estándares mínimos de seguridad del U.S. Department of Transportation, y ASME B31.8 826, se realizarán las siguientes pruebas radiográficas:

- 100% de las soldaduras de campo.
- 100% de las soldaduras en los cuadros de medición/regulación.
- 100% de las soldaduras en las estaciones de bombeo.
- 100% en la interconexión con las terminales.

VI. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

VI.1. Antecedentes de accidentes e incidentes

Los antecedentes de accidentes e incidentes derivados de la operación de gasoductos a nivel nacional se han tomado de encabezados de diversos medios de comunicación, mismo que a continuación se desglosan con la finalidad de ilustrar la naturaleza de los accidentes registrados durante el funcionamiento de sistemas de transporte de gas natural.

Estalla ducto de Gas Natural en Cuautitlán Izcalli. Crónica. 13 de agosto de 2008.

Cuatro horas permanecieron cerrados los carriles centrales de la autopista México Querétaro a la altura de Cuautitlán Izcalli, debido a una explosión de gas natural, provocada accidentalmente por trabajadores de la empresa OHL, quienes golpearon un ducto al realizar trabajos de perforación para la construcción de un puente vehicular del Circuito Exterior Mexiquense, tercera etapa, resultando dos personas lesionadas y el desalojo de poco más de cinco mil habitantes. En el estallido, que levantó llamas de hasta 40 metros de altura.

Incendio en ducto de gas natural moviliza a bomberos en Nuevo León. El Financiero 7 de agosto de 2014.

La explosión e incendio de una tubería de gas natural en la zona hotelera de San Pedro Garza García provocó la movilización de los cuerpos de seguridad para controlarlo; según autoridades, una fuga de agua reblandeció la tierra y un poste de energía cayó sobre el ducto de gas, lo que derivó en la explosión e incendio en una tubería de gas natural en una construcción.

Se adjudica EPR ocho explosiones contra ductos de Pemex en dos estados. La Jornada. 10 Jul 2007.

El Ejército Revolucionario del Pueblo (EPR) se responsabilizó ayer al mediodía de las ocho cargas explosivas detonadas en los ductos de Petróleos Mexicanos (PEMEX) ubicados en Celaya, Salamanca y Valle de Santiago, Guanajuato, y en la válvula de seccionamiento de la casa de válvulas de los ductos de la paraestatal en la comunidad Presa de Bravo, municipio de Corregidora, Querétaro, entre 5 y 10 de julio, acciones que, informó en un comunicado, forman parte de una campaña de hostigamiento al gobierno de Felipe Calderón.

La madrugada del pasado 5 de julio, entre la 1:15 y las 2:20 de la mañana, estallaron válvulas del gasoducto Guanajuato-Guadalajara, en Salamanca y Celaya, por lo cual debió desalojarse a 5 mil personas de 20 comunidades de Celaya, Cortázar, Salamanca, Valle de Santiago y Pueblo Nuevo. Ese mismo día hubo una fuga de gas natural en Valle de Santiago, aunque sin consecuencias.

Ayer, alrededor de la una de la mañana, se registró una explosión en un gasoducto cercano a la carretera Querétaro-Coroneo, donde las llamas alcanzaron hasta 300 metros de altura. Las autoridades locales reportaron que el incidente estaba controlado, aunque varias familias salieron de sus casas y se refugiaron por unas horas lejos del lugar de la explosión.

***Explota ducto de gas cerca de escuelas; desalojan habitantes.
El Universal 25 de agosto de 2015.***

Un ducto de gas crudo de la empresa gubernamental Petróleos Mexicanos (PEMEX) explotó la mañana de ayer en la colonia Morelos, en el municipio de Coatzintla, Ver., luego de que maquinaria pesada provocó una ruptura en la tubería, sin que se reportaran muertos o heridos.

El incidente provocó el desalojo de las personas que se ubican en un radio de al menos medio kilómetro; entre ellas, dos familias y alumnos de dos escuelas cerca de la zona.

***Explosión en gasoducto deja cinco muertos en Nuevo León.
Excelsior 12 de agosto de 2015.***

Por lo menos cinco personas muertas y una intensa movilización en el área dejó una explosión registrada en el gasoducto Escobedo- Santa Catarina, de Petróleos Mexicanos (Pemex).

De acuerdo con los primeros informes, el incidente fue reportado a las 17:15 horas, cerca del Libramiento Noreste y la Carretera a Saltillo, cerca de la empresa Nemark.

A través de un comunicado, Petróleos Mexicanos estableció que personal de contra incendio del sector Ductos de Pemex Gas y Petroquímica Básica apoyado por cuerpos de Bomberos de Nuevo León mantenían bajo control el siniestro.

Indicaron que a través del sistema SCADA se detectó una súbita caída de presión en la mencionada línea, por lo que de inmediato se activó el plan de respuesta a Emergencia y se procedió al cierre de válvulas de seccionamiento para cortar el flujo de gas.

Por su parte, Jorge Camacho Rincón, director de Protección Civil en el estado confirmó la muerte de por lo menos cinco personas, los cuales al parecer no son trabajadores de la paraestatal.

Indicó que, aunque no quiere caer en especulaciones no se descarta una " ordeña" en el lugar, pero dijo que habría que esperar el resultado de los peritajes.

Se cree que la explosión se originó en una tubería de 24 pulgadas del mencionado gasoducto.

La versión de una toma clandestina en el lugar se debe a que tanto Pemex como la Comisión Federal de Electricidad notificaron que ¿no tenían personal trabajando en el lugar.

***Incendio en ducto de gas delata toma clandestina.
Periódico Correo 30 de noviembre de 2016.***

Una toma clandestina de Petróleos Mexicanos (PEMEX) provocó un incendio en un ducto de gas de la línea Salamanca – Morelia, al interior de un sembradío ubicado a un costado de la carretera Salamanca Valle de Santiago en el kilómetro 99, en la comunidad la Tinaja de la cabecera municipal.

El siniestro se registró durante el transcurso de la madrugada de este lunes, cuando al filo de las 5:50 horas llegó una llamada al Sistema de Emergencias 066, indicando que en la comunidad mencionada se había originado un incendio de pastizal, colindante a una parcela y que se debía aparentemente que en la zona se ubicaba una toma clandestina en un ducto de gas de Pemex.

***Se registra incendio junto a ducto de gas en Monterrey.
El Horizonte 23 de febrero de 2016.***

La presunta explosión en un ducto de gas causó la movilización de cuerpos de rescate, quienes se dieron cita al cruce de Antonio I. Villarreal y Vía Tampico, en Monterrey.

Este martes, la presunta explosión en un ducto de gas causó la movilización de elementos de Bomberos de Nuevo León y de Protección Civil de Monterrey.

El reporte se registró en el cruce de Antonio I. Villarreal y la vía Tampico.

Tras acudir al lugar, los elementos se percataron que sólo se trataba de un incendio en una acumulación de basura, la cual se localizaba cerca de un ducto de gas.

Luego de varias maniobras, el siniestro fue controlado.

Antes de retirarse del lugar, los cuerpos de rescate recomendaron a los vecinos no tirar basura en la zona, para evitar el inicio de nuevos incendios, sobre todo en esa área, donde hay tuberías de gas.

Adicional a los antecedentes de accidentes e incidentes registrados en la República Mexicana se consultó la base de datos de accidentes en gasoductos de la National Transportation Safety Board (NTSB) de los Estados Unidos de América y algunos de los reportados se presentan a continuación la siguiente tabla.

Fecha	Lugar	Descripción
17/12/2013	Birmingham, AL	Explosión en unidad 80 de un dúplex de dos pisos derivado de la liberación de gas natural a través de una grieta grande en la tubería ocasionada por el crecimiento de la raíz de un árbol.
7/06/2010	Cleburne, TX	Camión de empresa constructora golpeó y perforó una tubería de gas natural de 36" de diámetro, el gas natural se incendió y mató al operador de la máquina, además de que resultaron lesionados 6 trabajadores más la tubería estaba operando a 950 psig y los daños totales se estimaron en \$1,029,000 USD.

Fecha	Lugar	Descripción
9/09/2010	San Bruno, CA.	Una ruptura de en un segmento de 30" de diámetro de una tubería de gas natural en una zona residencial, la ruptura produjo un cráter de 72 pies de largo por 26 pies de ancho. El gas natural liberado de incendió, dando como resultado un incendio que destruyó 38 casa y dañó a 70, ocho personas murieron.
02/07/2003	Wilmington, Delaware	Daño a tubería de servicio de 1 ¼" de un gasoducto al realizar una excavación, resultando en explosión e incendio. Se reportaron 14 lesionados y pérdidas por \$300,000 USD

Tabla 8. Registro de accidentes en gasoductos en Estados Unidos de América. Fuente: NTSB.

VI.2. Metodologías de identificación y jerarquización

En la actualidad se cuenta con una serie de sistemas metodológicos para la identificación y jerarquización de riesgos que pueden derivar en accidentes, así como la factibilidad de que estos ocurran, para la selección y aplicación de cualquier metodología se deben de tomar fielmente en cuenta las características o circunstancias del sistema o proceso a analizar.

Para el sistema de transporte de gas natural en proyecto se consideraron como determinantes de riesgo factores asociados al tipo de materiales y sustancias con características consideradas como peligrosas de acuerdo con los listados de Actividades Altamente Riesgosas de la Secretaría de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología. Además de los componentes físicos e instrumentales de la empresa receptora, el emplazamiento y la situación del entorno inmediato al sistema en proyecto, así como las actividades específicas que puedan desencadenar accidentes.

La identificación y jerarquización de los riesgos inherentes a la operación del sistema de transporte de gas natural en proyecto se llevó a cabo mediante la metodología de Análisis de Riesgo y Operabilidad (HAZOP). Esta técnica permite realizar una evaluación de forma estructurada y sistemática para identificar posibles desviaciones y un mayor número de problemas sobre la intensión de diseño de un proceso.

La técnica HAZOP fue desarrollada en 1963 por la División de Química Orgánica de la compañía ICI en Inglaterra como una revisión del diseño de una planta productora de fenol. En 1967 se utilizó por primera vez fuera de ICI, para la compañía Ilford Ltd., en Inglaterra. Llegó a Norteamérica en 1974, cuando se presenta por primera vez al público en la convención del Instituto Americano de Ingenieros Químicos (AIChE), en la ciudad de Filadelfia. Desde ese año a la fecha ha sido aceptado por muchas compañías principalmente en el ramo químico y petroquímico.

El objetivo del estudio HAZOP es primordialmente identificar problemas potenciales de proceso que pudieran desencadenar riesgos al personal, a la comunidad y al ambiente, así como pérdidas, daños a las instalaciones o errores humanos, u otras posibles causas, mediante la aplicación sistemática de desviaciones a las intenciones de diseño de cada uno de los parámetros del proceso, usando para tal efecto palabras guías que sirven de apoyo para encontrar todas las desviaciones posibles de los rangos operativos de diseño.

Al inicio de la aplicación de esta técnica se identifican las situaciones que pueden derivar en eventos de riesgo, a través de un arreglo matricial que permite revisar la operación del gasoducto a manera de una lista de verificación. Una vez desarrollada esta matriz, se procede a valorar las posibles causas y consecuencias de riesgo, que en este caso incluye la línea de transporte desde su interconexión hasta el punto de entrega para identificar condiciones potenciales de riesgo.

VI.2.1. Matriz de identificación de riesgos potenciales

La siguiente tabla presenta un arreglo en forma de Matriz de Identificación para los posibles factores que pueden derivar en situaciones de riesgo por el funcionamiento del presente sistema de transporte de gas natural.

TIPO DE RIESGO	GASODUCTO
Incendio	
Flamables en proceso o en atmósfera	Fuga de gas por ruptura
Combustión en el proceso	----
Materiales pirofóricos	----
Eléctrico (corto circuito)	Equipo de control (City Gate)
Explosión	
Ruptura física (sobrepresión en tubería)	Tubería de gas natural bajo tierra
Ruptura mecánica	Tubería de gas natural en superficie
Mezcla inflamable en lugares cerrados	----
Mezcla inflamable de gran tamaño en la atmósfera	----
a) Explosión de nube de vapor no confinado	Fuga masiva de gas en superficie
b) Explosión de líquido en ebullición y vapor en expansión	----
Descomposiciones violentas	----
Reacciones autoacelerantes	----
Otras reacciones exotérmicas	----
Detonación de material condensado	----
Polvos o rocíos en la atmósfera	----
Escape de Material Tóxico	
Compuestos tóxicos	----
Compuestos carcinógenos y mutágenos	----
Material asfixiante	Fuga masiva de gas natural
Material corrosivo	----
Radiación	
Térmica (calor o frío)	----
Electromagnética	----
Nuclear	----
Ambiental	
Ruidos	----
Olores	----
Aguas residuales	----
Descargas atmosféricas	Venteo para purga de gases
Generación de residuos industriales	----

Tabla 9. Matriz de identificación de riesgos potenciales.

Mediante la matriz anterior se identifican los riesgos potenciales inherentes a las propiedades fisicoquímicas del gas natural que se transportará por el sistema en proyecto y del cual derivan los siguientes eventos probables:

- **Incendio**

Los antecedentes registrados indican la posibilidad de fugas causadas por la ruptura del gasoducto tanto en superficie como bajo tierra, por causas diversas principalmente accidentes por maniobras o excavaciones imprudentes y que en casos excepcionales han sido intencionalmente provocadas.

Como consecuencia, el gas natural al ingresar a la atmósfera puede disiparse o, en su caso, entrar en combustión y generar una antorcha de fuego si la ignición ocurre de manera simultánea con el escape del combustible, misma que se mantendrá hasta que se agote este o se suspenda el flujo en el sistema averiado.

- **Explosión**

La ruptura de la tubería para el transporte de gas natural bajo condiciones de calor intenso o en presencia de una fuente de ignición puede causar una explosión, cuyo alcance estará en función del volumen de material en fuga.

En este mismo contexto la fuga masiva de gas natural en condiciones operativamente severas, como el sobrecalentamiento de la tubería, el incremento excesivo de presión de operación o la ruptura accidental en los tramos en que el ducto sale a superficie, así como en los puntos de llegada a la empresa receptora o la City Gate, al encontrar una fuente de ignición es muy probable que deriven en una explosión cuyo alcance y efectos dependerán del material disponible y las condiciones del ambiente.

- **Material Tóxico**

De acuerdo con investigaciones realizadas, donde se indica que el gas natural dulce no es tóxico para la salud humana, el gas amargo puede serlo en función de la cantidad de H₂S presente. Como tal la mezcla denominada gas natural no reporta índice de toxicidad, sin embargo, la inhalación de material concentrado, puede provocar asfixia debido al desplazamiento del aire respirable por los gases ligeros que entran en su composición. El emplazamiento del sistema en espacios abiertos y alejado de centros de población hace poco probable la concentración peligrosa del gas para la población civil en caso de fuga masiva.

- **Ambiental**

Las operaciones de venteo para la purga de gases en el sistema de transporte, pueden ser una fuente de contaminación a la atmósfera, sin embargo, debido a lo esporádico de estas acciones

no constituyen una fuente significativa de contaminación, y al realizarse bajo las medidas de protección necesarias, no representan un peligro significativo para la salud del personal que las realiza.

VI.2.2. Análisis HAZOP.

Una vez identificadas las condiciones de riesgo y la probabilidad de que estas ocurran, se valoran las posibles causas y consecuencias de cada una de las desviaciones o condiciones que podrían registrarse en las diferentes variables involucradas durante la operación del sistema de transporte de gas natural en proyecto, en el cual se considera desde su interconexión hasta la City Gate y la tubería que parte de ella y llega al punto de entrega en la empresa receptora y promovente del presente estudio.

Para el sistema de transporte de gas natural en proyecto el análisis HAZOP resulta aplicable en términos generales a todo el sistema y dicho análisis se presenta a continuación en la tabla 10, en el cual se incluye la categoría de salvaguarda de los sistemas de seguridad para el control de las desviaciones en las condiciones normales de operación del sistema en proyecto.

Estas características constituyen un factor de potencial ocurrencia de eventos de riesgo que derivan en peligros, por lo que se establecen análisis y simulaciones para valorar el nivel de riesgo como parte de la operación normal del sistema de transporte de gas natural.

APLICACIÓN DE METODOLOGÍA HAZOP PARA LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

NODO	PARAMETRO	FUNCIÓN	GUIA	DESVIACIÓN	CAUSA	CATEGORIA	CONSECUENCIA	NUM	SALVAGUARDA
DUCTO DE 8"DN	FLUJO	Mantener el suministro continuo de combustible	No	No hay Flujo de gas	Válvulas de recepción cerradas.	Hum,	Problemas operativos.	1	Sistema SCADA. Indicadores de flujo y presión.
					Equipo de bombeo apagado o mal funcionamiento. Falla en suministro eléctrico.	Hum. Eq, Ext	Problemas operativos.	2	Mantenimiento preventivo. Sistema de relevo
					Ruptura de la línea de conducción	Hum, Eq, Ext	Fuga de gas natural y posible incendio. Problemas operativos.	3	Sistema SCADA.
					Obstrucción de línea de Suministro	Hum	Problemas operativos.	4	Sistema SCADA. Indicadores de flujo y presión.
			Menos	Menos flujo que el requerido en condiciones de operación	Válvulas de recepción parcialmente cerradas	Hum. Eq	Problemas operativos.	5	Indicadores de flujo y presión.
					Mal funcionamiento del equipo de bombeo	Eq.	Problemas operativos.	6	Mantenimiento preventivo. Sistema de relevo.
					Ruptura de la línea de conducción.	Ext. Eq.	Fuga de gas natural y posible incendio y/o explosión. Problemas operativos	7	Sistema SCADA.
					Obstrucción parcial en línea de suministro.	Ext.	Problemas operativos	8	Mantenimiento, equipo de recepción y de envío.
			Mas	Mas flujo que el requerido en condiciones de operación	Falla en el equipo de suministro de combustible	Eq.	Posible ruptura de la tubería o accesorios por sobrepresión en la línea (liberación de gas natural y potencial explosión)	9	Sistema SCADA. Capacitación de personal.
			Inverso	Flujo del gas en dirección opuesta	Error en la operación del equipo	Hum.	Problemas operativos	10	Capacitación del personal. Supervisión.
			PRESION	Mantener las condiciones de presión	Menos	Menos presión que la establecida	Mal funcionamiento de equipo bombeo	Ext Eq.	Problemas operativos

DUCTO DE 8"DN	de diseño para suministro del combustible		en las condiciones de operación del sistema	Ruptura de la tubería de conducción.	Hum, Eq. Ext.	Problemas operativos, Fuga de gas natural, Potencial explosión.	12	Mantenimiento, encamisados. Señalética.	
				Válvulas de recepción cerradas	Hum. Eq.	Problemas operativos	13	Capacitación del personal. Supervisión.	
				Obstrucción parcial de la línea de suministro	Ext. Eq.	Problemas operativos	14	Mantenimiento del sistema.	
	Mas	Más presión que la establecida en las condiciones de operación	Obstrucción en línea de suministro Fallas en equipo de bombeo	Hum. Eq.	Problemas operativos, Posible ruptura de la tubería o accesorios por sobrepresión en la línea (liberación de gas natural, potencial explosión)	15	Sistema SCADA. Indicadores de flujo y presión.		
	COMPOSICION	Mantener la calidad del combustible en los parámetros requeridos	Además de	Combustible contaminado	Contaminación del combustible en la fuente de envío	Ext.	Mayor desgaste por corrosión en el sistema. Posible fuga de mezcla. Problemas operativos	16	Equipo y Análisis cromatográficos
			Una parte	Falta uno o más componentes de la mezcla	Mala calidad del combustible	Ext.	Problemas operativos, por cambios de propiedades de la mezcla.	17	Equipo y Análisis cromatográficos.
			Otro	Envío de una mezcla diferente	Error en la selección del combustible	Hum.	Problemas operativos. Diferentes rendimientos térmicos.	18	Capacitación Manuales de operación y mantenimiento.
	DESGASTE O CORROSIÓN	Evitar el Desgaste de la tubería	Mas	Presencia de corrosión en el sistema	Corrosión externa en la tubería	Ext.	Posible ruptura de tubería Fuga de gas natural Posible incendio	19	Pruebas radiográficas y de hermeticidad.
				Desgaste en ducto	Fin de vida útil del ducto	Op.	Posible ruptura de tubería Fuga de gas natural Posible incendio	20	Sustitución de ductos
				Presencia de corrosión en el sistema	Sustancias corrosivas en mezcla combustible	Ext.	Posible ruptura de tubería Fuga de gas natural Posible incendio	21	Pruebas radiográficas y de hermeticidad

Tabla 10. Aplicación de la metodología HAZOP para la identificación de riesgos.

VI.2.3. Jerarquización de Riesgos

Una vez identificados los riesgos con la técnica HAZOP, se debe llevar a cabo una jerarquización de los eventos identificados como potencialmente peligrosos, mediante el empleo de una matriz de riesgos. La ponderación que se utilizó está basada en dos factores que son la severidad o magnitud del daño y la frecuencia con que pueden presentarse en este sistema de transporte de gas natural.

La tabla 11 muestra las consideraciones que corresponden a cada uno de los dos factores y la tabla 12 establece la ponderación de la matriz de riesgos.

FRECUENCIA	SEVERIDAD				
	1 Menor	2 Apreciable	3 Mayor	4 Severo	5 Catastrófico
1 Muy Baja Una vez en 200 años	1	2	3	4	5
2 Baja Una vez en 50 años	2	4	6	8	10
3 Media Una vez en 10 años	3	6	9	12	15
4 Alta Una vez en 1 año	4	8	12	16	20
5 Muy alta Una vez en 1 mes	5	10	15	20	25

Tabla 11. Frecuencia y severidad del daño.

La ponderación de cada evento de riesgo resulta del producto aritmético de los valores correspondientes a su frecuencia y severidad asignados en escala de 1 a 5.

Para el proyecto que se evalúa la ponderación del riesgo de cada evento se presenta en la tabla siguiente.

CONSECUENCIA	NUMERO DE EVENTO	FRECUENCIA	SEVERIDAD	PONDERACIÓN DE RIESGO
Problemas operativos.	1	4	1	4
Problemas operativos.	2	4	1	4
Fuga de gas natural y posible incendio Problemas operativos.	3	3	1	3
Problemas operativos.	4	3	1	3
Problemas operativos.	5	4	1	4
Problemas operativos.	6	4	1	4
Fuga de gas natural y posible incendio. Problemas operativos	7	2	3	6
Problemas operativos	8	3	2	6
Posible ruptura de la tubería o accesorios por sobrepresión en la línea (liberación de gas natural y potencial explosión)	9	3	4	12

Problemas operativos	10	2	1	2
Problemas operativos	11	4	1	4
Problemas operativos, Fuga de gas natural, Potencial explosión.	12	2	3	6
Problemas operativos	13	4	1	4
Problemas operativos	14	3	1	3
Problemas operativos, Posible ruptura de la tubería o accesorios por sobrepresión en la línea (liberación de gas natural, potencial explosión)	15	3	4	12
Mayor desgaste por corrosión en el sistema. Posible fuga de mezcla. Problemas operativos	16	3	2	6
Problemas operativos, por cambios de propiedades de la mezcla.	17	3	1	3
Problemas operativos. Diferentes rendimientos térmicos.	18	3	1	3
Posible ruptura de tubería Fuga de gas natural Posible incendio	19	2	3	6
Posible ruptura de tubería Fuga de gas natural Posible incendio	20	2	2	4
Posible ruptura de tubería Fuga de gas natural Posible incendio	21	2	3	6

Tabla 12. Ponderación de los eventos de riesgo.

VI.3. Radios potenciales de afectación

Una vez identificados los eventos de riesgo máximos probables, así como los catastróficos identificados con la metodología ya anteriormente descrita, se llevó a cabo un análisis de consecuencias, el cual requiere la modelación de escenarios para determinar las consecuencias.

Los accidentes registrados en materia de transporte de combustibles por medio de ductos obligan a reforzar las medidas de seguridad preventiva, con el objeto de anular la probabilidad de riesgos graves o catastróficos, tanto en sus repercusiones civiles como ambientales, siendo recomendable la aplicación de metodologías estadísticas y modelos de simulación para la determinación probabilística y el alcance de los eventos de riesgo sobre asentamientos humanos, infraestructura o ecosistemas importantes.

Para este proyecto es necesario prever el alcance y las consecuencias de un evento de alto riesgo, el más grave de los cuales consistiría en la explosión o bien el incendio de material por fuga. Si bien la ocurrencia de explosión bajo las condiciones ambientales de la zona del proyecto es estadísticamente inapreciable, se aplicó la simulación para el cálculo de este tipo de evento extremo como instrumento de valoración del riesgo, como un factor preventivo apropiado para el caso.

Los resultados derivados de la simulación de accidentes son representados como radios de afectación al entorno inmediato del punto de su ocurrencia. Estos radios se proyectarán como diagramas de pétalos que ilustran el alcance de las ondas de sobrepresión o, en su caso, de irradiación térmica producto de la explosión o del incendio de gas que se fuga. Su escala permitirá representar las zonas de alto o de bajo riesgo sobre los componentes del medio natural, asentamientos o infraestructura del lugar de su ocurrencia.

Como criterios para establecer los niveles de riesgo en función de los daños infringidos al entorno circundante, básicamente identificados como Zona de Alto Riesgo y Zona de Bajo Riesgo o de Amortiguamiento, se adoptarán los límites indicados en la siguiente tabla.

	TOXICIDAD (CONCENTRACIÓN)	INFLAMABILIDAD (RADIACIÓN TÉRMICA)	EXPLOSIVIDAD (SOBREPRESIÓN)
Zona de Alto Riesgo	IDLH	5.0 kW/m ² (1500 BTU/Pie ² h)	1.0 lb/plg ² (0.070 kg/cm ²)
Zona de Amortiguamiento	TLV ₈ TLV ₁₅	1.4 kW/ m ² (440 BTU/ Pie ² h)	0.5 lb/plg ² (0.035 kg/cm ²)
NOTAS:			
1) En modelaciones por toxicidad deben considerarse las condiciones meteorológicas más críticas del sitio con base en la información de los últimos 10 años. En caso de no contar con dicha información, deberán utilizarse estabilidad clase "F" y velocidad del viento de 1.5 m/s.			
2) Para el caso de simulaciones por explosividad deberá considerarse en la determinación de las zonas de alto riesgo y amortiguamiento el 10 % de la energía total liberada.			

Tabla 13. Criterios para establecer niveles de riesgo.

VI.3.1. Modelación para el cálculo de toxicidad

Para el caso de la dispersión atmosférica de sustancias consideradas como peligrosas, se emplean regularmente dos concentraciones de interés, correspondientes a diferentes periodos de tiempo a los cuales puede ser expuesto un individuo antes de presentar efectos de intoxicación. La concentración del nivel IDLH (*Immediately Dangerous for Life and Health*) corresponde a una concentración que puede ser tolerada por un período de 30 min, esta concentración determina el área de alto riesgo por toxicidad.

Para el caso de la concentración correspondiente a la zona de amortiguamiento el TLV₈ (*Threshold Limit Value*), definida como una concentración promedio que puede ser tolerada durante una exposición de 8 horas. De acuerdo a las hojas de seguridad de la sustancia que será conducida a través del nuevo ducto de 8" \varnothing , se tiene reportado una concentración TLV₈ de 500 ppm para el gas natural condensado.

En el presente caso la ocurrencia de una fuga masiva del gas natural será en forma de líquidos volátiles y gases livianos, que al entrar al ambiente adquieren un potencial asfixiante, en función del tiempo de exposición, sin embargo, no se conoce para el gas natural índices IDLH, y los de exposición TWA, 8 hrs, son de 500 ppm.

Debido a que los escenarios de riesgo de este proyecto corresponden a eventos extraordinarios de corta duración y no a exposiciones masivas y prolongadas, no se realizaron modelaciones para la determinación de riesgos por desprendimientos tóxicos.

VI.3.2. Simulaciones por explosividad

Con la finalidad de determinar el potencial explosivo causado por la fuga masiva de gas natural en un ducto se valoran las pérdidas ocurridas después de ocurrido un accidente, por lo que se denomina análisis de consecuencias en el cual se incluyen datos ambientales básicos como lo son la velocidad del viento, temperatura y presión. Sin embargo, para la predicción de un desastre potencial estas variables no se conocen con precisión, por lo cual se hace una aproximación conservadora y práctica. Para este proyecto y con la finalidad de simular una condición extrema, se establecieron los supuestos ideales siguientes:

1. Fuga masiva de gas natural por ruptura del 100, 75, 50 y 25% de su diámetro, en diferentes puntos del sistema proyectado. Además, se suponen estas condiciones ideales y extremas en los puntos donde el sistema tiene cambio de dirección aun cuando la tubería permanece bajo tierra. En todos los casos se suponen condiciones operativas extremas para propiciar el rápido cambio de fase, evaporando el material que se fuga.
2. Una vez ocurrida la fuga se supone una fuente de ignición que detona el material en su punto de ebullición, consumiendo el combustible contenido bajo las condiciones que presenta la corrida de simulación y cuyos resultados se presentan enseguida.

Estas condiciones son extremas e implican una severidad que normalmente no se alcanza, no obstante, se ensayan como eventos que inducirán a establecer medidas de altos márgenes de seguridad.

Para ensayar estos eventos se ha utilizado el sistema matemático de modelación de la DGGIMAR, de la SEMARNAT, y las corridas de simulación realizadas para los nodos elegidos se anexan al final de este documento.

Los resultados derivados de las simulaciones de nube explosiva se presentan a continuación en la siguiente tabla, en la cual se hace referencia a rupturas de diámetro que van desde 25 hasta el 100% en sobrepresiones que determinan la zona de alto riesgo y amortiguamiento.

Evento	Zona de alto riesgo		Zona de amortiguamiento	
	Distancia (m)	Criterio	Distancia (m)	Criterio
Gasoducto con ruptura de diámetro del 100%	119.27	1 psi	178.50	0.5 psi
Gasoducto con ruptura de diámetro del 75%	98.46	1 psi	147.35	0.5 psi
Gasoducto con ruptura de diámetro del 50%	75.14	1 psi	112.45	0.5 psi
Gasoducto con ruptura de diámetro del 25%	47.33	1 psi	70.84	0.5 psi

Tabla 14. Resultados de simulaciones por nube explosiva.

Con base en estos resultados podemos observar que la zona de alto riesgo fijada en 1.0 PSI es de mayor alcance cuando la ruptura de diámetro corresponde al 100% donde la onda de sobrepresión alcanza un radio de 119.27 m a partir del centro de la explosión, mientras que la zona de amortiguamiento está determinada para 0.5 PSI, la cual implica daños menores a las estructuras o elementos ubicados dentro de su radio de alcance el cual corresponde a 178.50 m cuando existe una ruptura de diámetro del 100% en la tubería.

El tamaño de la ruptura simulada en la tubería es directamente proporcional al radio de alcance de las ondas de sobrepresión determinada como zona de alto riesgo y amortiguamiento, ya que al disminuir el diámetro de la ruptura disminuye el radio de alcance de dichas ondas, e igual forma si este aumenta. Por lo tanto, los radios de mayor alcance pertenecen a ruptura de diámetro del 100% y los de menor alcance pertenecen a una ruptura de diámetro del 25%.

VI.3.3. Simulaciones por Incendio de Gas Natural

Para la determinar la longitud del dardo de fuego, la zona de alto riesgo y amortiguamiento por efecto de radiación térmica a consecuencia de una fuga de combustible en el gasoducto, se ha utilizado el sistema matemático de modelación de la DGGIMAR, de la SEMARNAT, atendiendo para ello a los criterios y metodologías siguientes:

-Incendio-

Los principales efectos de un incendio son debidos a la radiación emitida por el fuego, la cual, dependiendo de su intensidad ocasionará daños que van desde leves hasta graves sobre los elementos o instalaciones en su alcance.

La zona de alto riesgo, en este caso toma como referencia los efectos sobre la integridad física humana, y por tanto se encuentra definida para una radiación de 5.0 kW/m² la cual ocasiona dolor con exposiciones de 20 seg y posibles quemaduras de segundo grado. La zona de

amortiguamiento durante un evento de incendio se encuentra delimitada por una radiación de 1.4 kw/m^2 con la cual no se presentarían daños aún en exposiciones prolongadas.

Para la simulación se tomaron en cuenta condiciones de temperatura del sitio y presión de operación del sistema para en este caso emplear el modelo de incendio tipo chorro o dardo de fuego, ya que este modelo es aplicable a emisiones de gases inflamables de ductos o recipientes presurizados. En estos casos se forma una larga flama de forma cilíndrica que emite radiación térmica de manera uniforme desde su superficie.

La dirección que toma el chorro de fuego en general depende del tipo y ubicación de la ruptura, y aun así tiende a elevarse formando una antorcha, sobre todo si la tubería no se encuentra en superficie. No obstante, a fin de prever toda posibilidad de direccionamiento del dardo de fuego, los resultados se han representado como círculos que cubren horizontalmente las mayores distancias encontradas para el dardo y los umbrales de daño por irradiación térmica; estas representaciones son extremas y muy difícilmente ocurren en la realidad.

De igual manera, el efecto del viento normal es poco significativo sobre el desarrollo direccional de la antorcha de fuego, sobre todo mientras se mantiene la presión del combustible en el ducto, la cual va decayendo conforme se agota el material o se realiza el corte de flujo del sistema.

A continuación, en la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos de las simulaciones por dardo de fuego bajo las condiciones de operación del sistema de transporte de gas natural en proyecto.

% de ruptura de diámetro	Zona de alto riesgo (m) -5.0 Kw/m ² -	Zona de amortiguamiento (m) -1.4 kW/m ² -	Longitud del dardo de fuego (m)
100%	42.98	81.23	43.65
75%	32.24	60.92	32.74
50%	21.49	40.61	21.82
25%	10.75	20.31	10.91

Tabla 15. Simulación por dardo de fuego en los nodos 2 y 3.

VI.3.4. Representación de las zonas de alto riesgo y amortiguamiento

Para presentar de manera integrada las corridas de simulación para el caso de incendio de fugas masivas de gas natural que resultan en incendios formando antorchas o dardos de fuego, como por la explosión de material en los puntos supuestos, se anexan las corridas, diagramas de pétalos y se presentan los planos correspondientes a las zonas de Alto Riesgo y de Amortiguamiento del ducto, obtenidas de la modelación de riesgos bajo condiciones extremas y por escape a través de rupturas en el ducto de 100, 75, 50 y 25 % del diámetro nominal total.

Los diagramas ya anteriormente mencionados se representan en planos escalados de acuerdo a la dimensión de los eventos que se simulan, y que consisten en las imágenes satelitales que detallan los componentes del escenario que se analiza, lo cual permite la visualización y

verificación tanto del alcance sobre la infraestructura como de los elementos naturales existentes en la zona de influencia del proyecto. Además, se señalan las distancias a los sitios de interés potencialmente afectables por la ocurrencia de los eventos previstos en el estudio.

En este caso, la longitud del dardo de fuego generado por la fuga continua e incendio del gas en su punto de ebullición, se representa en un arreglo horizontal con el fin de cubrir cualquier posible alcance y direccionamiento por la ubicación de los puntos de fuga, siendo esta condición ideal y extrema. Se debe señalar que en los casos en que la tubería se encuentra bajo tierra los incendios provocados por la perforación accidental resultan en antorchas generalmente dirigidas hacia la superficie y por lo tanto en forma vertical. Aun en horadaciones laterales la antorcha difícilmente se mantiene totalmente en flujo horizontal.

Con la finalidad de ver el alcance de las zonas de alto riesgo y amortiguamiento sobre los elementos naturales y estructurales a lo largo de la trayectoria que seguirá el sistema de transporte de gas natural en proyecto, los resultados de las simulaciones por explosión e incendio tipo dardo de fuego se presentan en distintos puntos a lo largo del sistema de transporte. A continuación, en la siguiente tabla se presenta una descripción de los diferentes puntos llamados nodos para la representación de radios de afectación, además que en la figura 7 se muestra la ubicación de los nodos a lo largo del sistema, para posteriormente presentar los diagramas de pétalos de cada uno de los nodos bajo las condiciones simuladas.

Nodo 1	City Gate a 58.8 m de la interconexión con el gasoducto Los Ramones Fase II Sur
Nodo 2	Codo de 90° que marca el primer cambio de dirección en la trayectoria del sistema a 666 m de la City Gate
Nodo 3	Segundo codo de 90° que marca segundo cambio de dirección en la trayectoria del sistema a 862 m del primer cambio de dirección
Nodo 4	Punto final del sistema de transporte

Tabla 16. Descripción de los nodos empleados para los diagramas de pétalos.

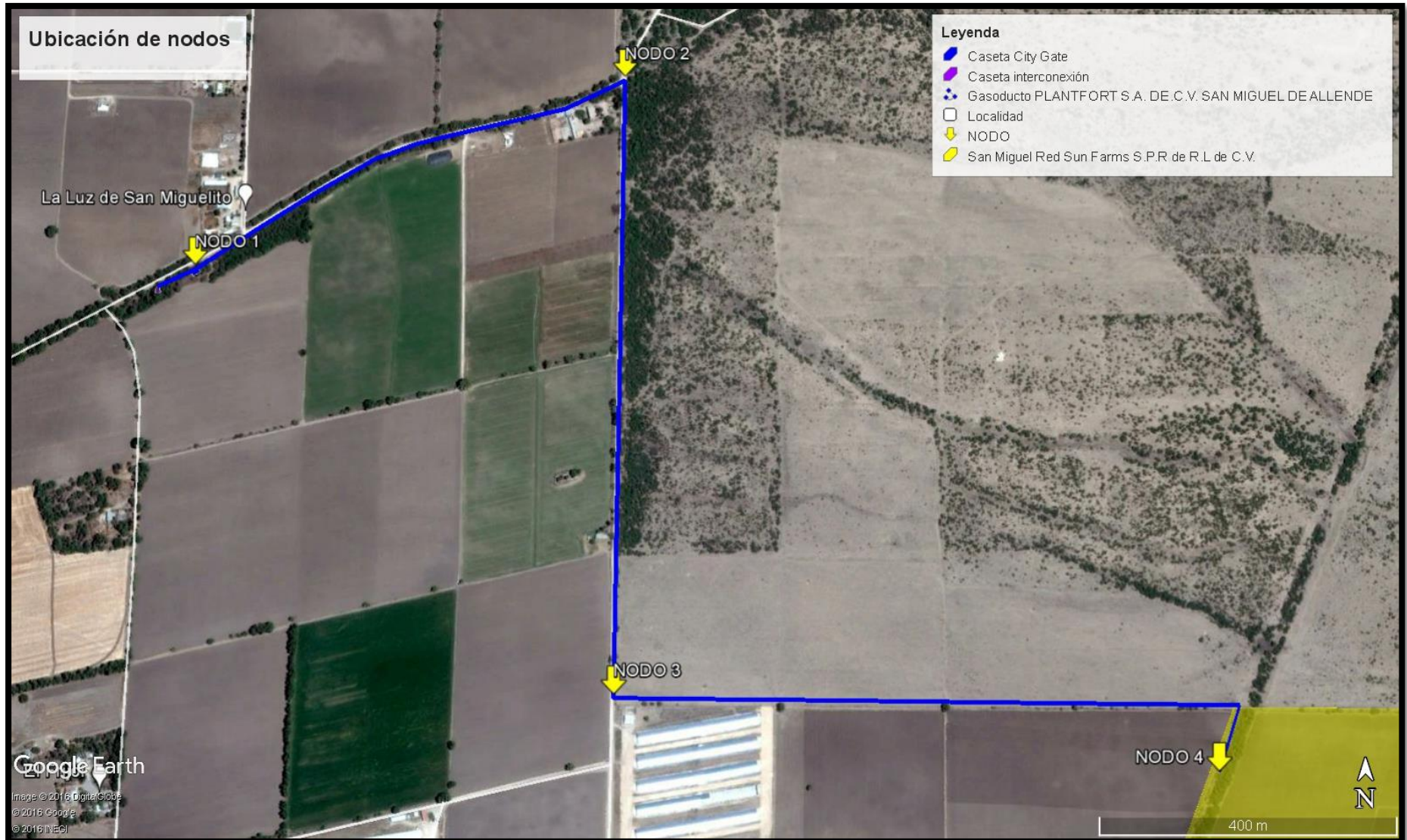


Figura 8. Ubicación de los nodos a lo largo de la trayectoria del sistema de transporte de gas natural en proyecto.

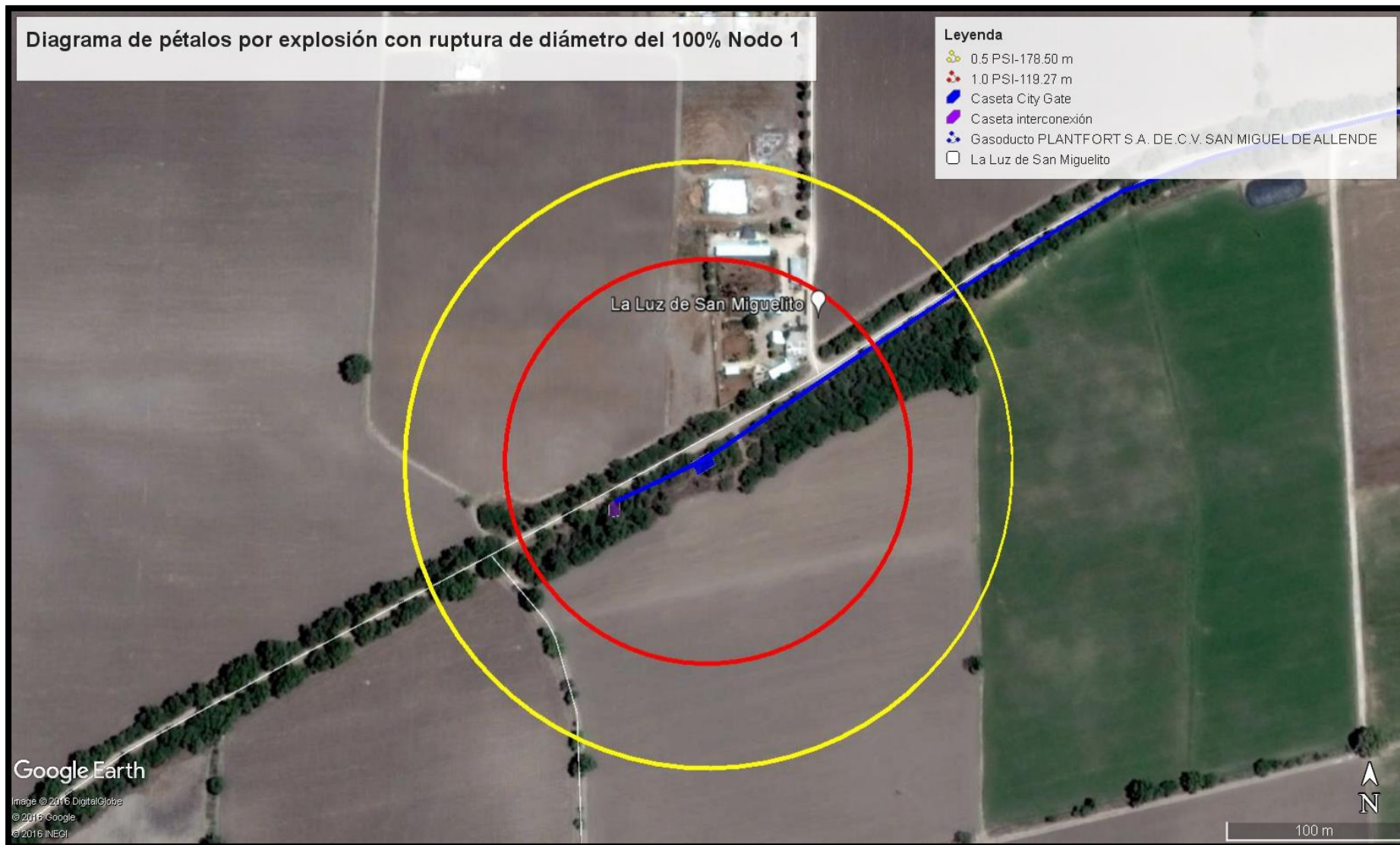


Figura 9. Diagrama de pétalo de simulación de explosión en el nodo 1 con ruptura de diámetro del 100%

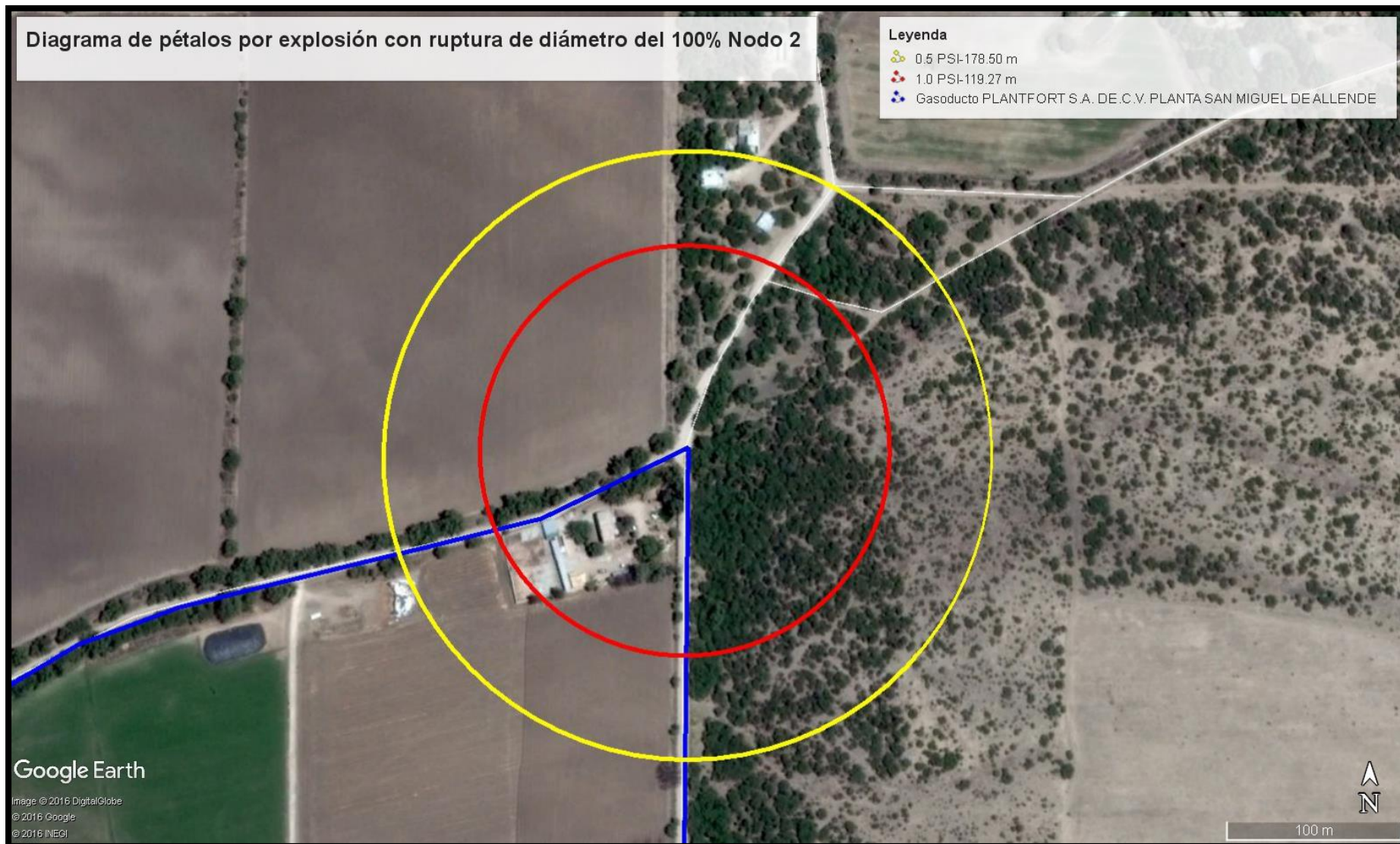


Figura 10. Diagrama de pétalo de simulación de explosión en el nodo 2 con ruptura de diámetro del 100%.

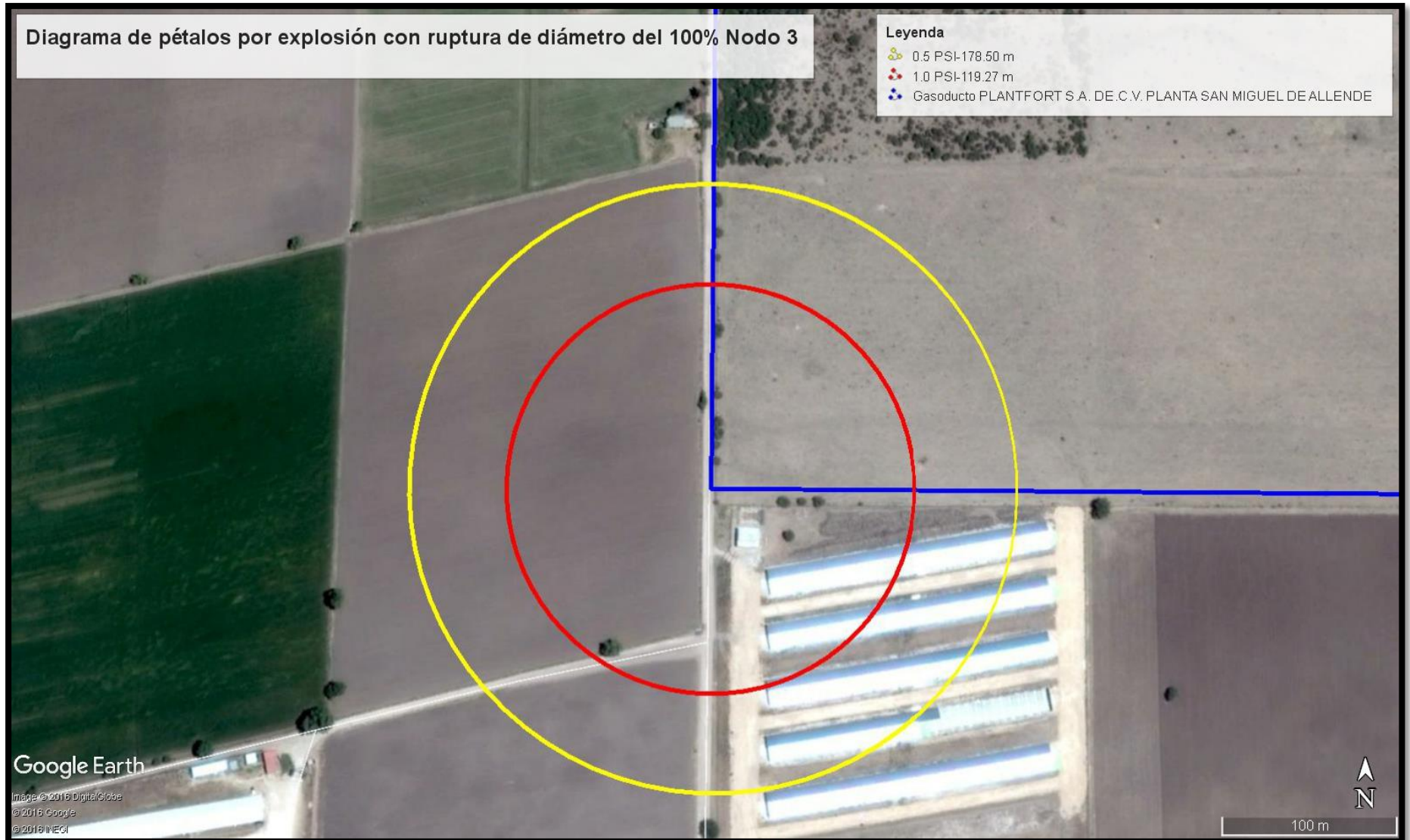


Figura 11. Diagrama de pétalo de simulación de explosión en el nodo 3 con ruptura de diámetro del 100%.

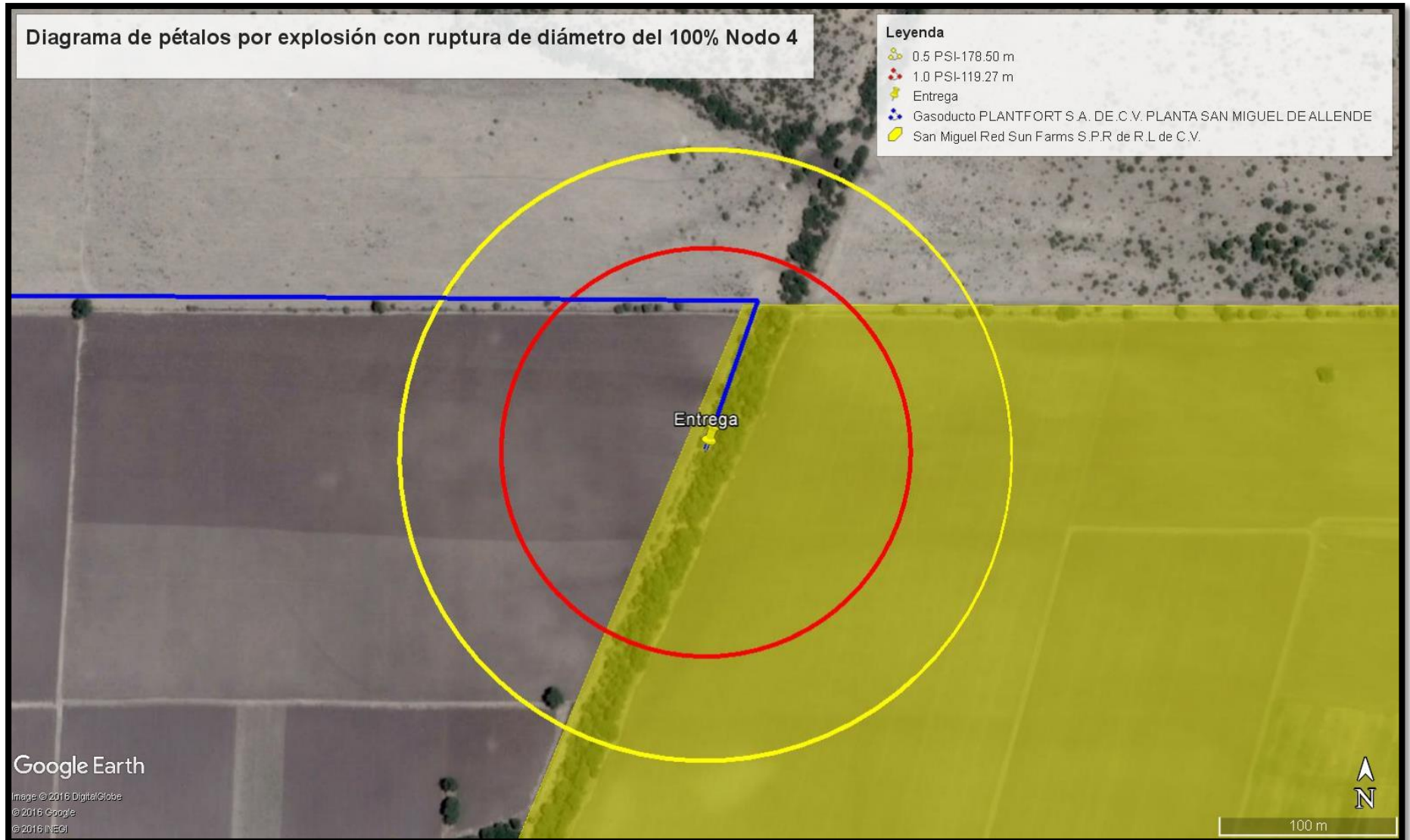


Figura 12. Diagrama de pétalo de simulación de explosión en el nodo 4 con ruptura de diámetro del 100%.

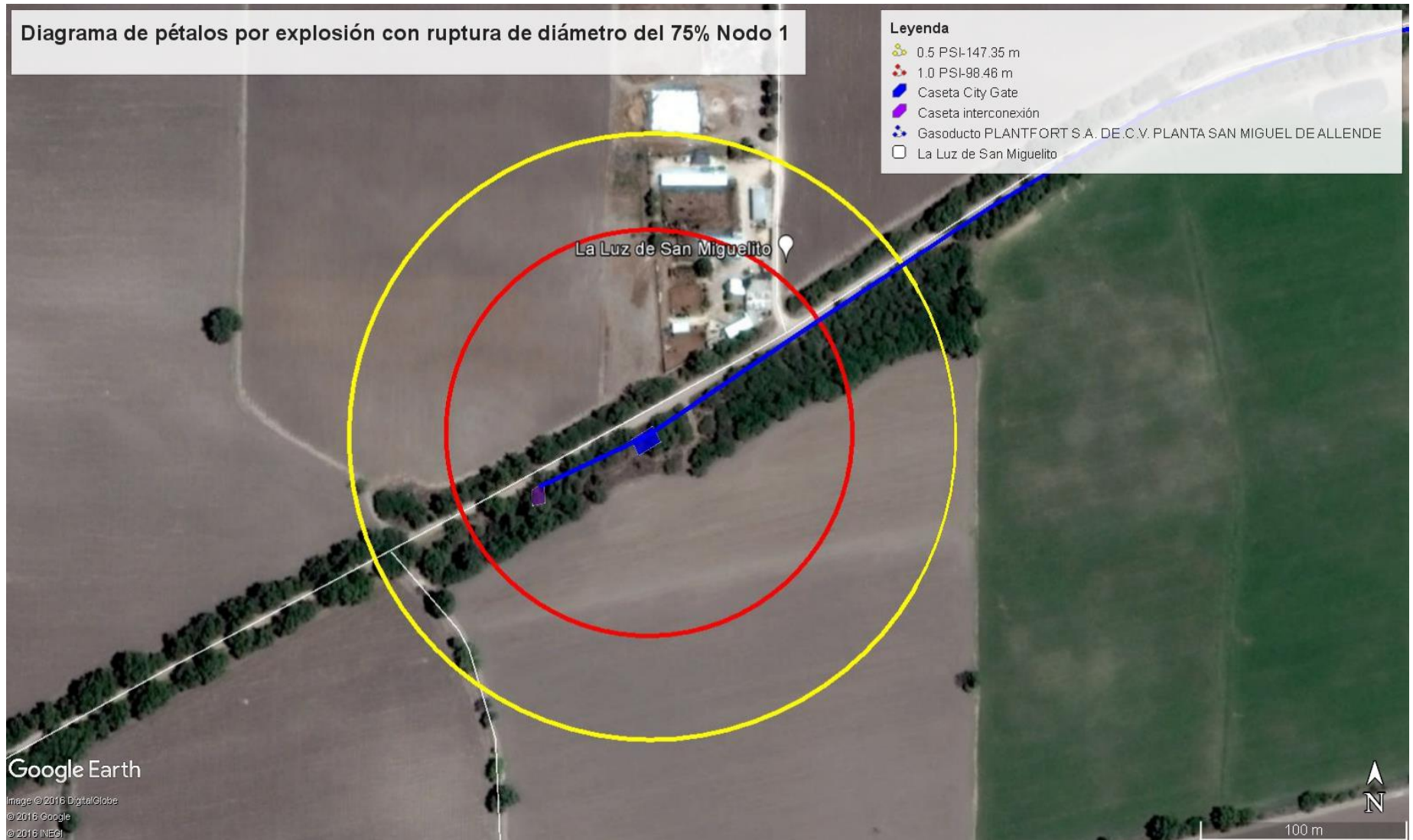


Figura 13. Diagrama de pétalo de simulación de explosión en el nodo 1 con ruptura de diámetro del 75%.

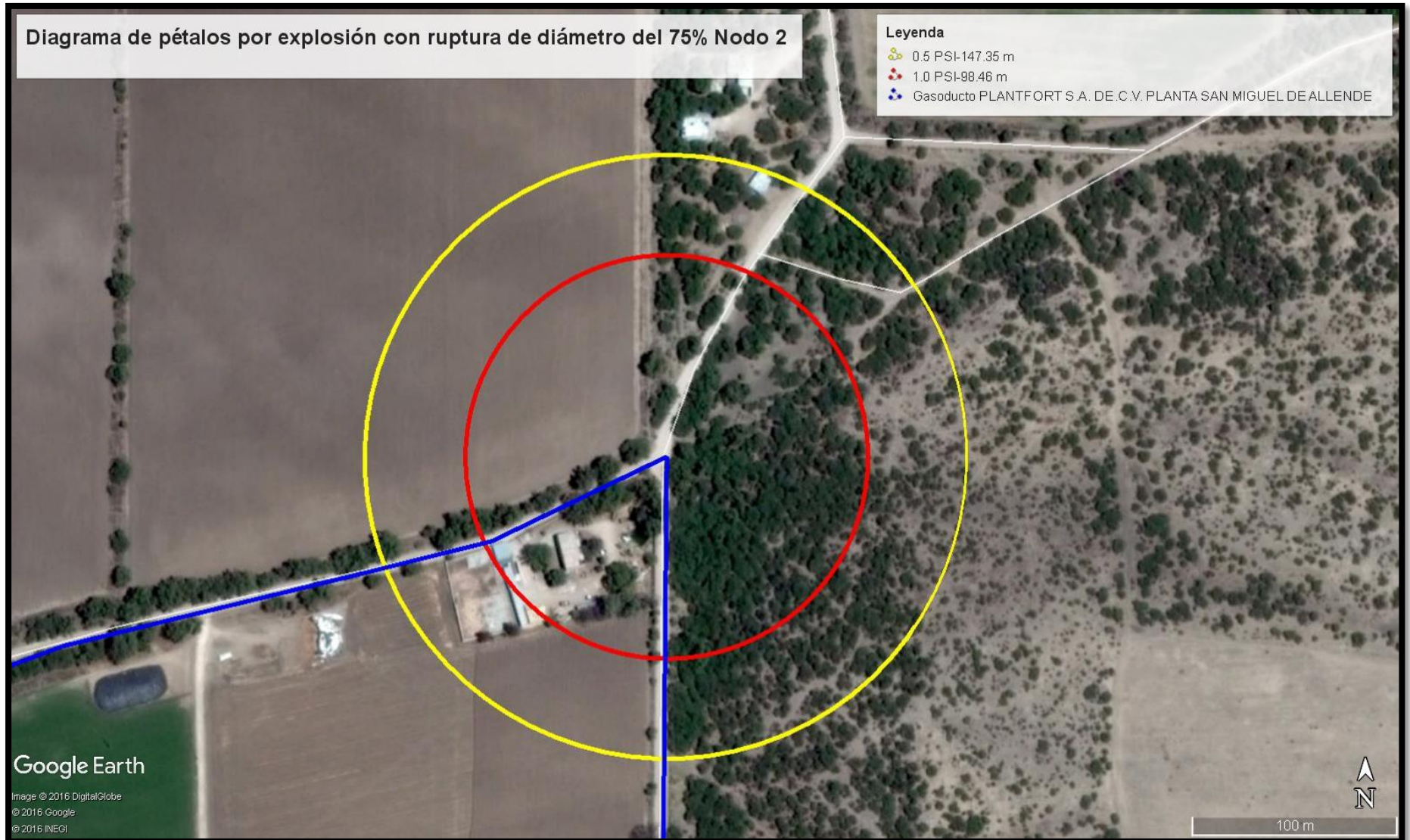


Figura 14. Diagrama de pétalo de simulación de gas natural en el nodo 2 con ruptura de diámetro del 75%.

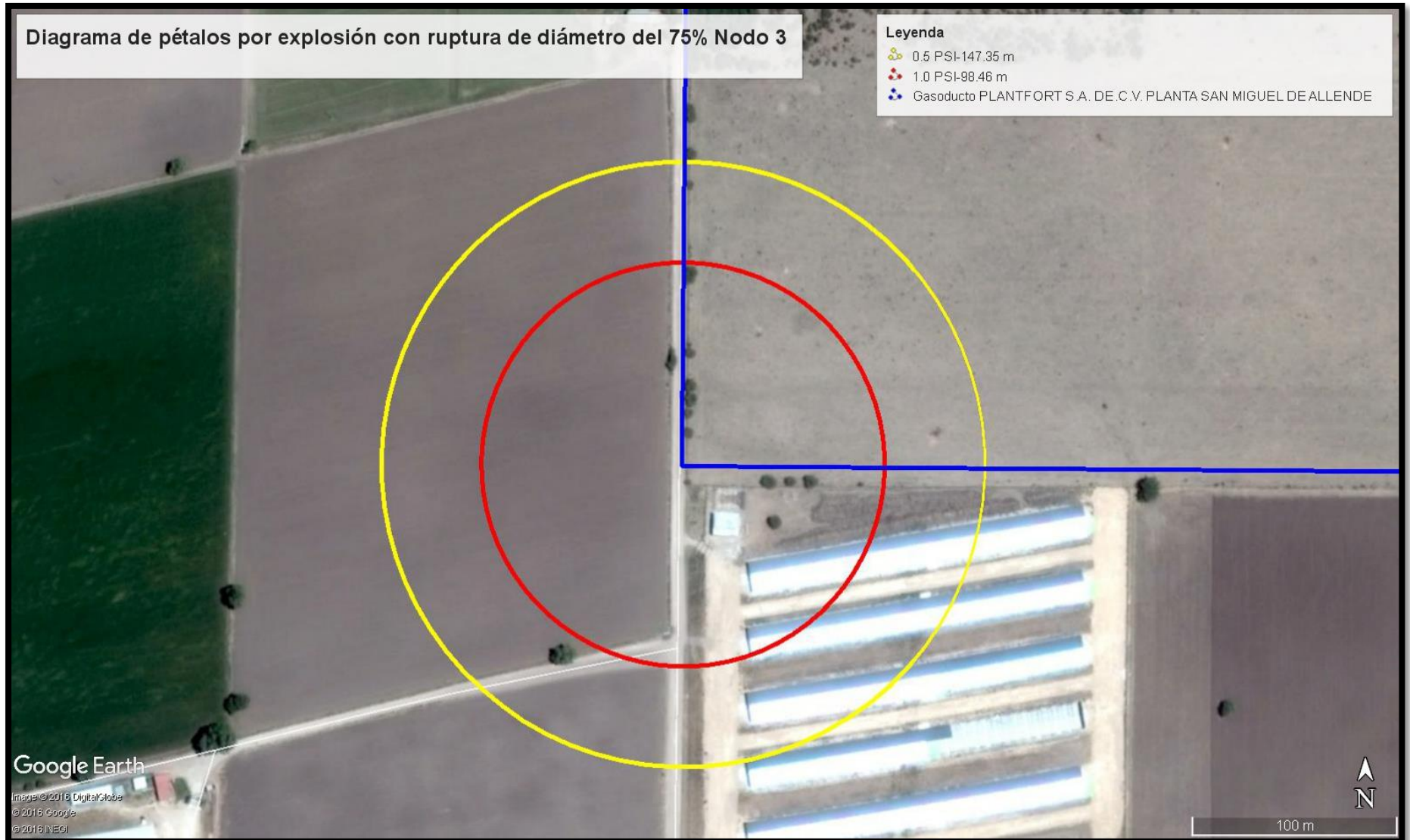


Figura 15. Diagrama de pétalo de simulación por explosión en el nodo 3 con ruptura de diámetro del 75%.

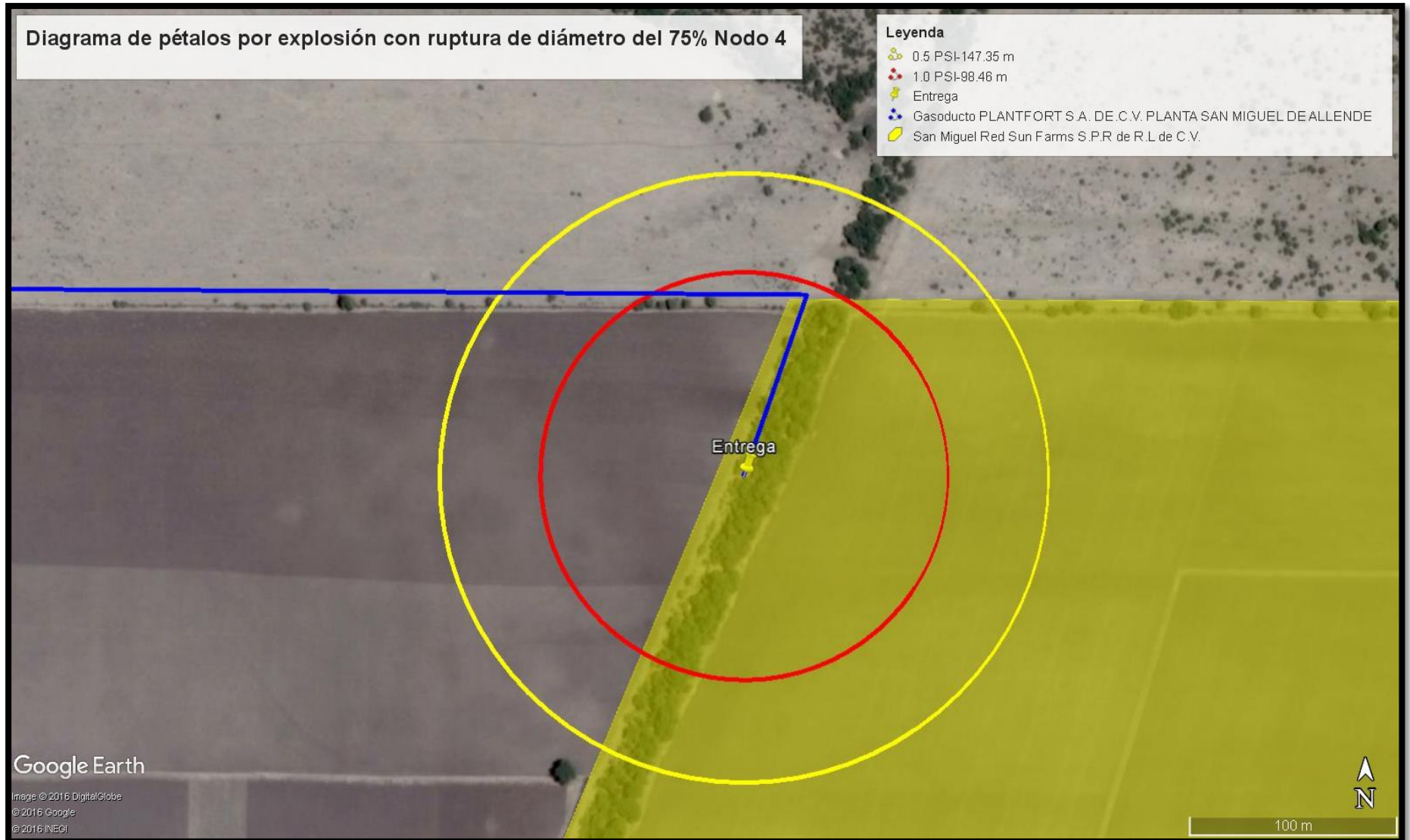


Figura 16. Diagrama de pétalo de simulación por explosión en el nodo 4 con ruptura de diámetro del 75%.

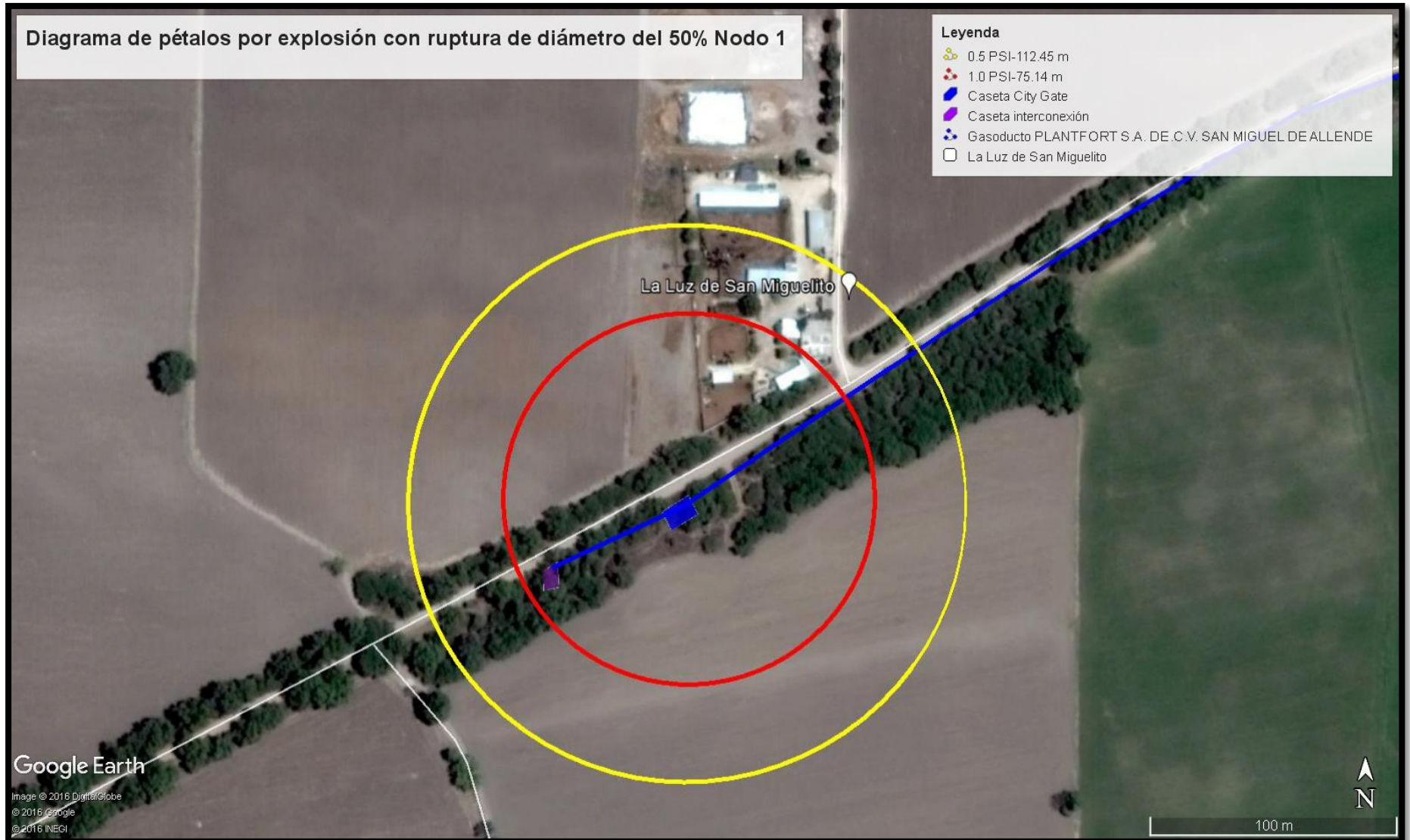


Figura 17. Diagrama de pétalo de simulación por explosión en el nodo 1 con ruptura de diámetro del 50%.

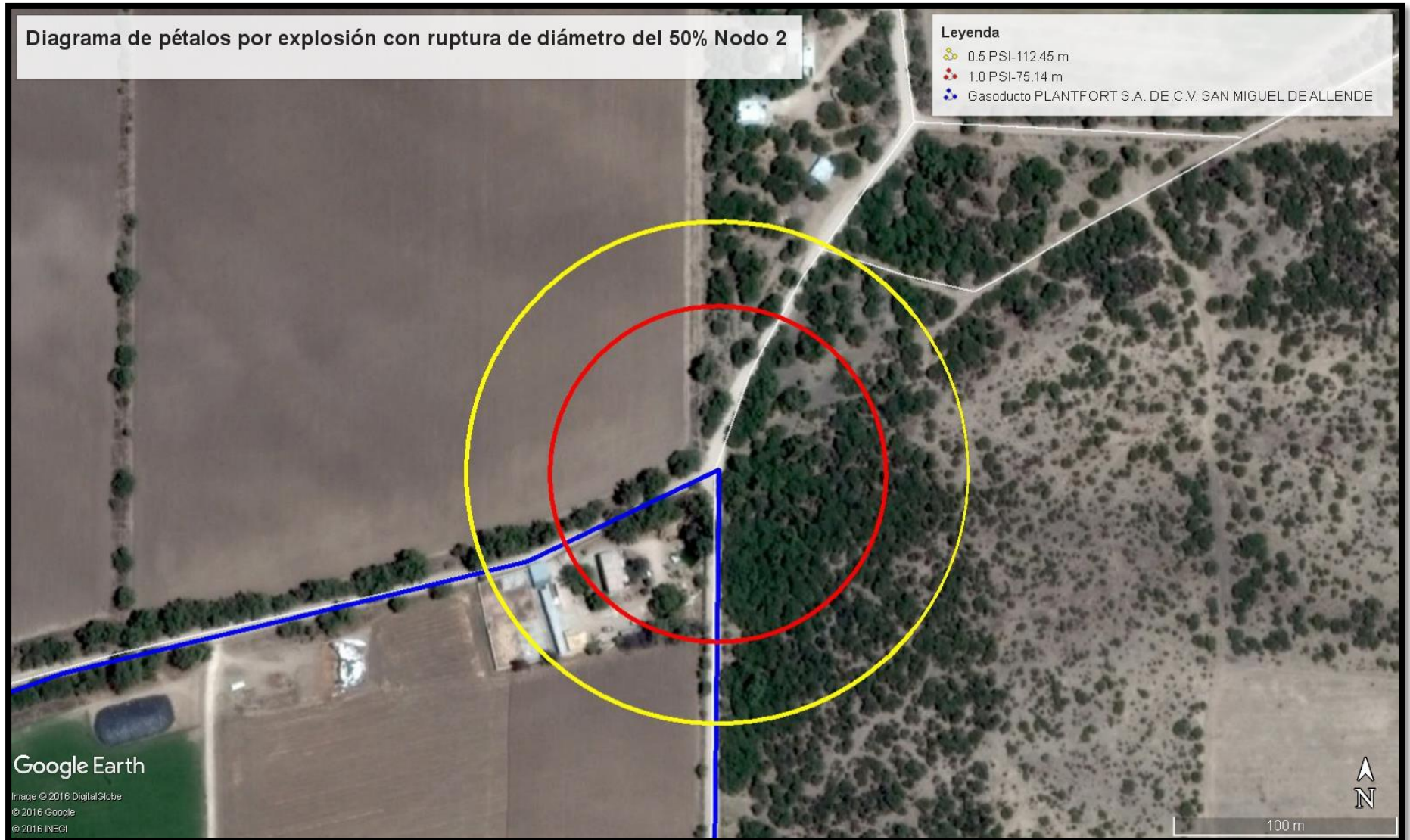


Figura 18. Diagrama de pétalo simulación por explosión en nodo 2 con ruptura de diámetro del 50%.

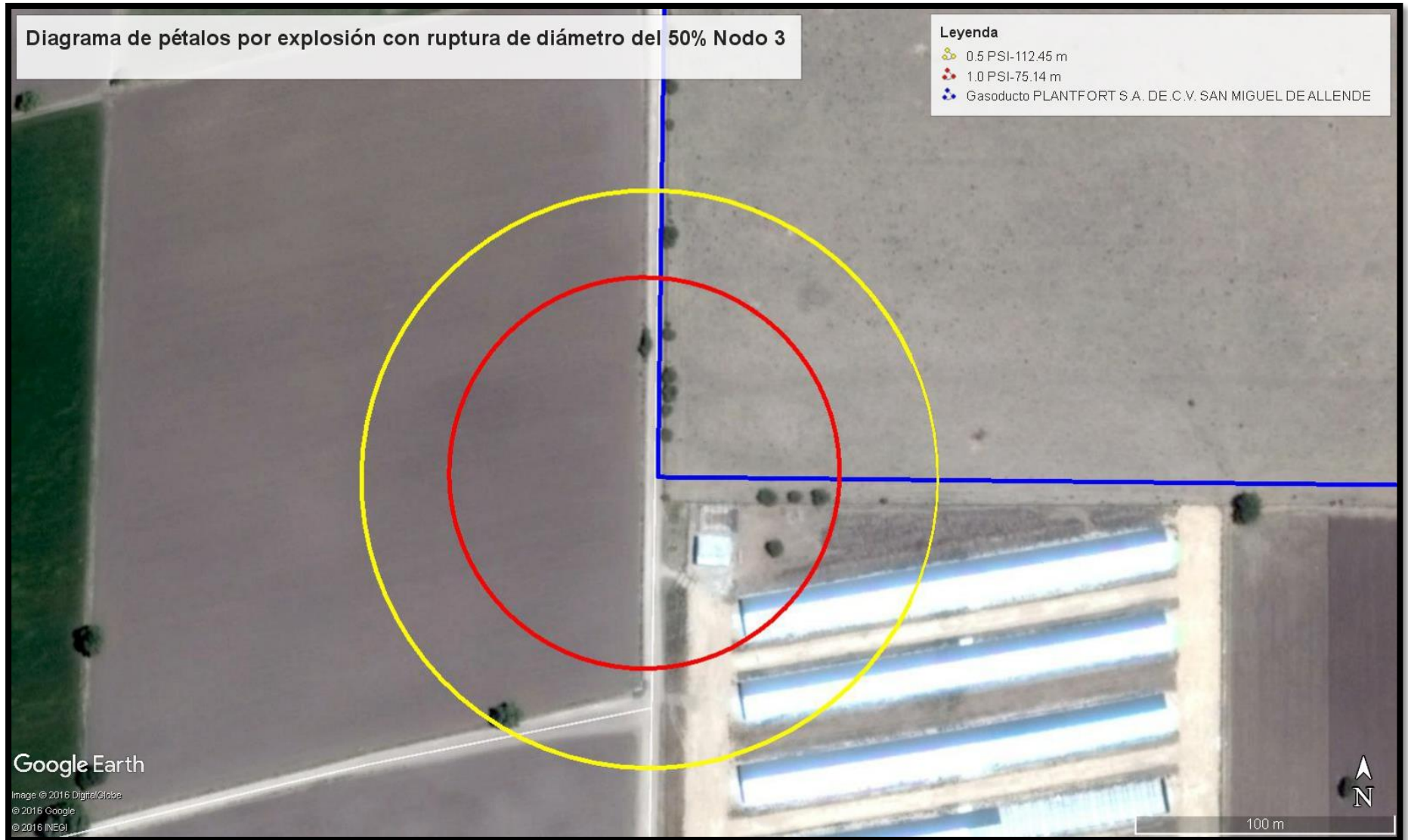


Figura 19. Diagrama de pétalo de simulación por explosión en el nodo 3 con ruptura de diámetro del 50%.

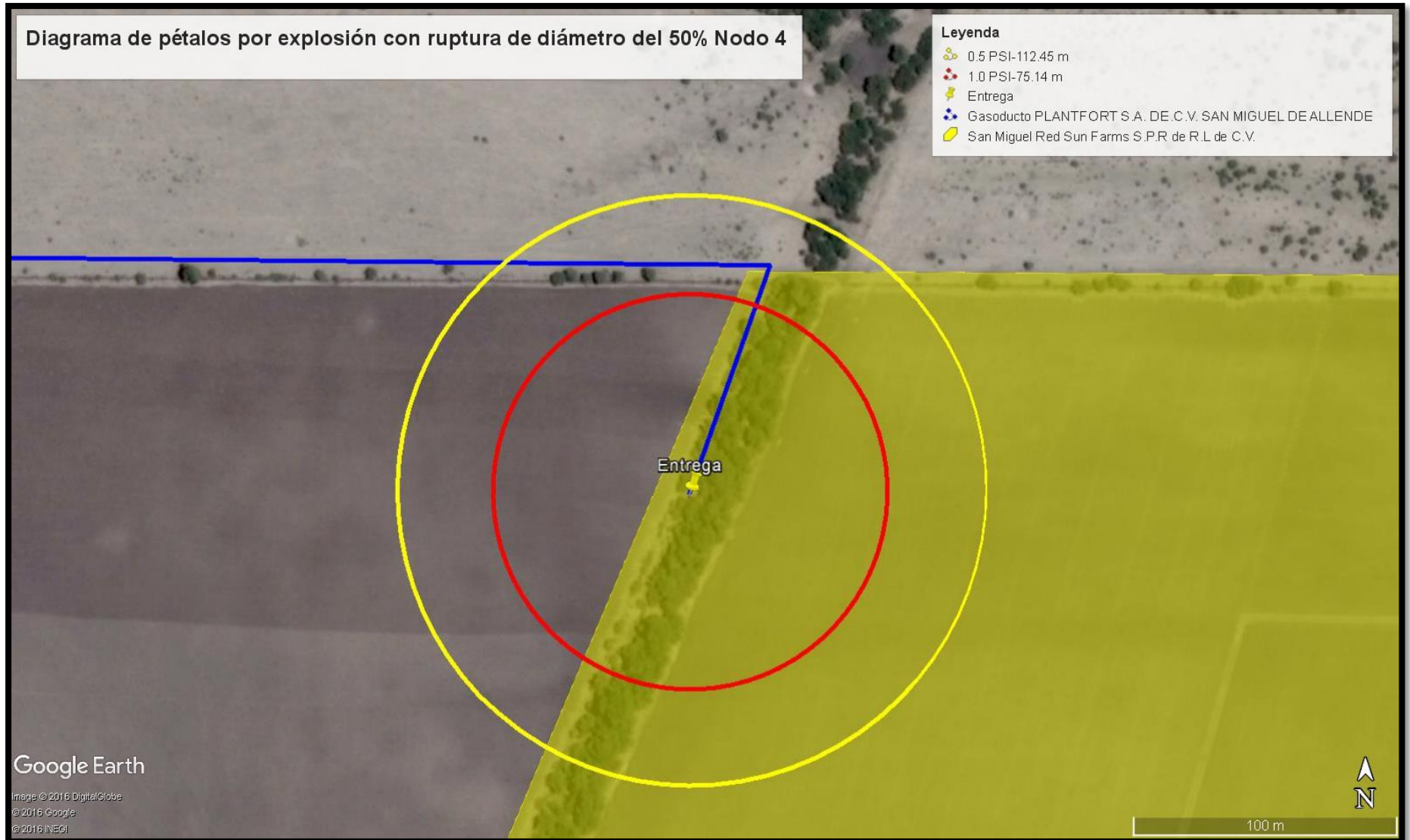


Figura 20. Diagrama de pétalo de simulación por explosión en el nodo 4 con ruptura de diámetro del 50%.



Figura 21. Diagrama de pétalo de simulación por explosión en el nodo 1 con ruptura de diámetro del 25%.

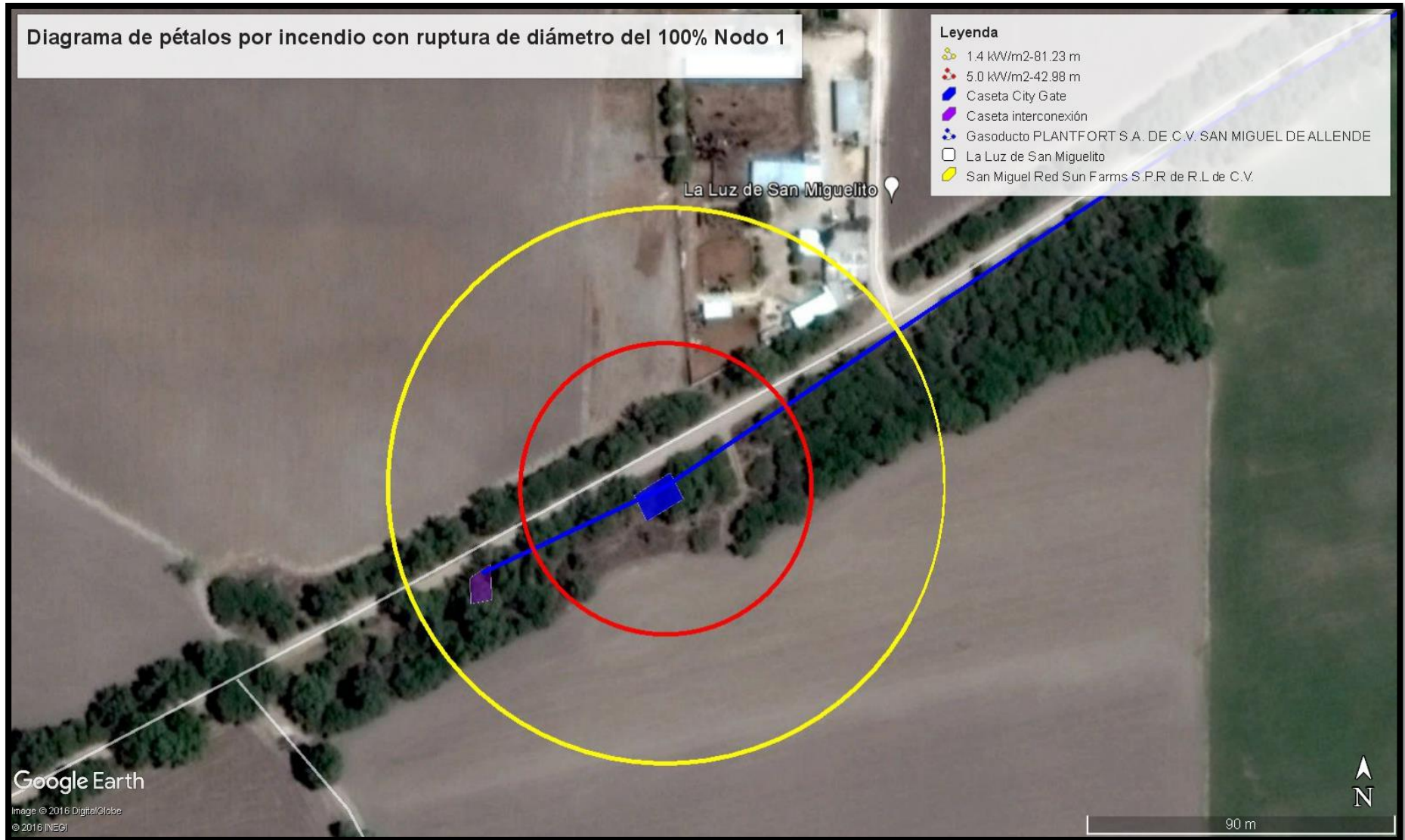


Figura 22. Diagrama de pétalo de simulación por incendio en el nodo 1 con ruptura de diámetro del 100%.

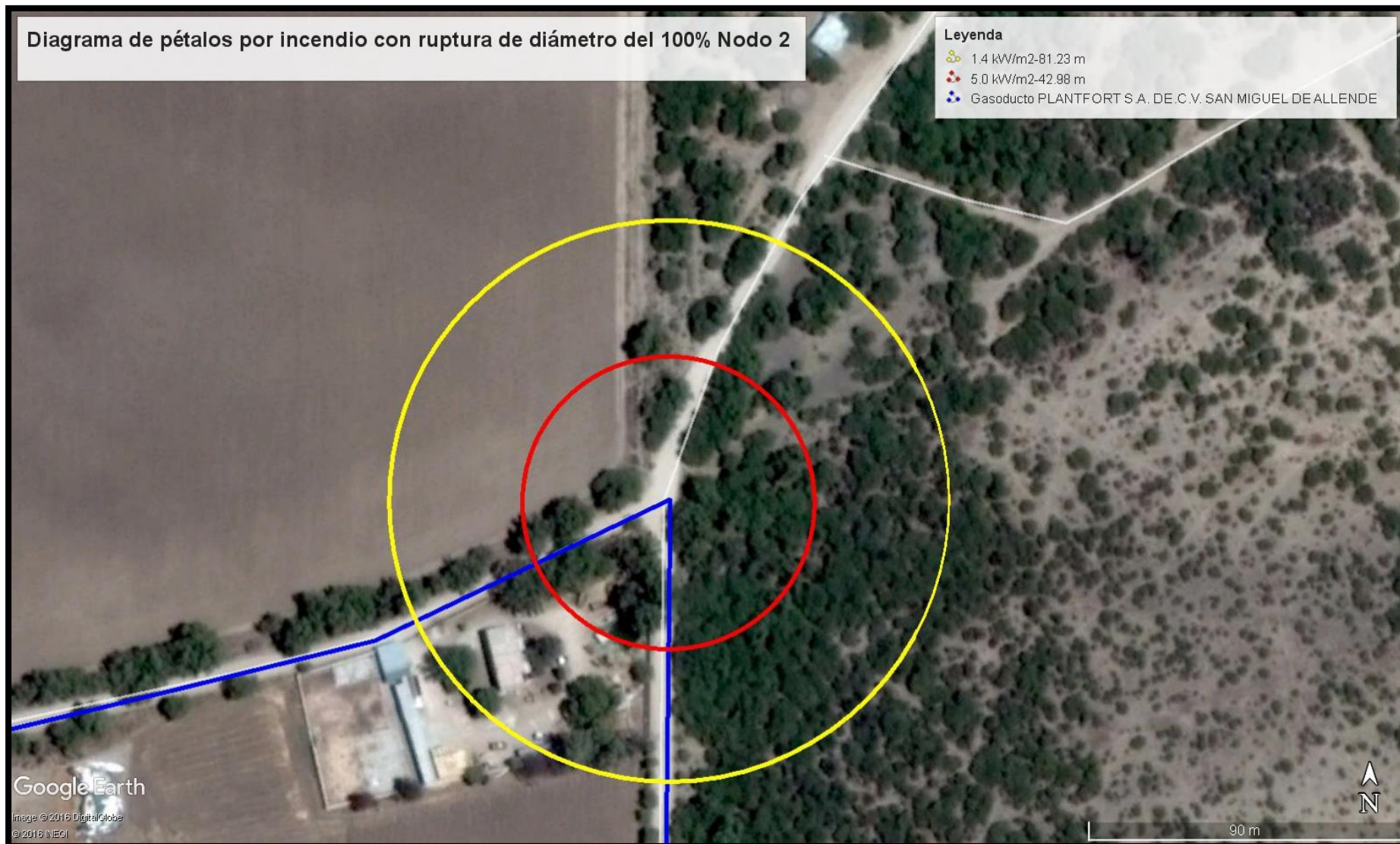


Figura 23. Diagrama de pétalo de simulación por incendio en el nodo 2 con ruptura de diámetro del 100%

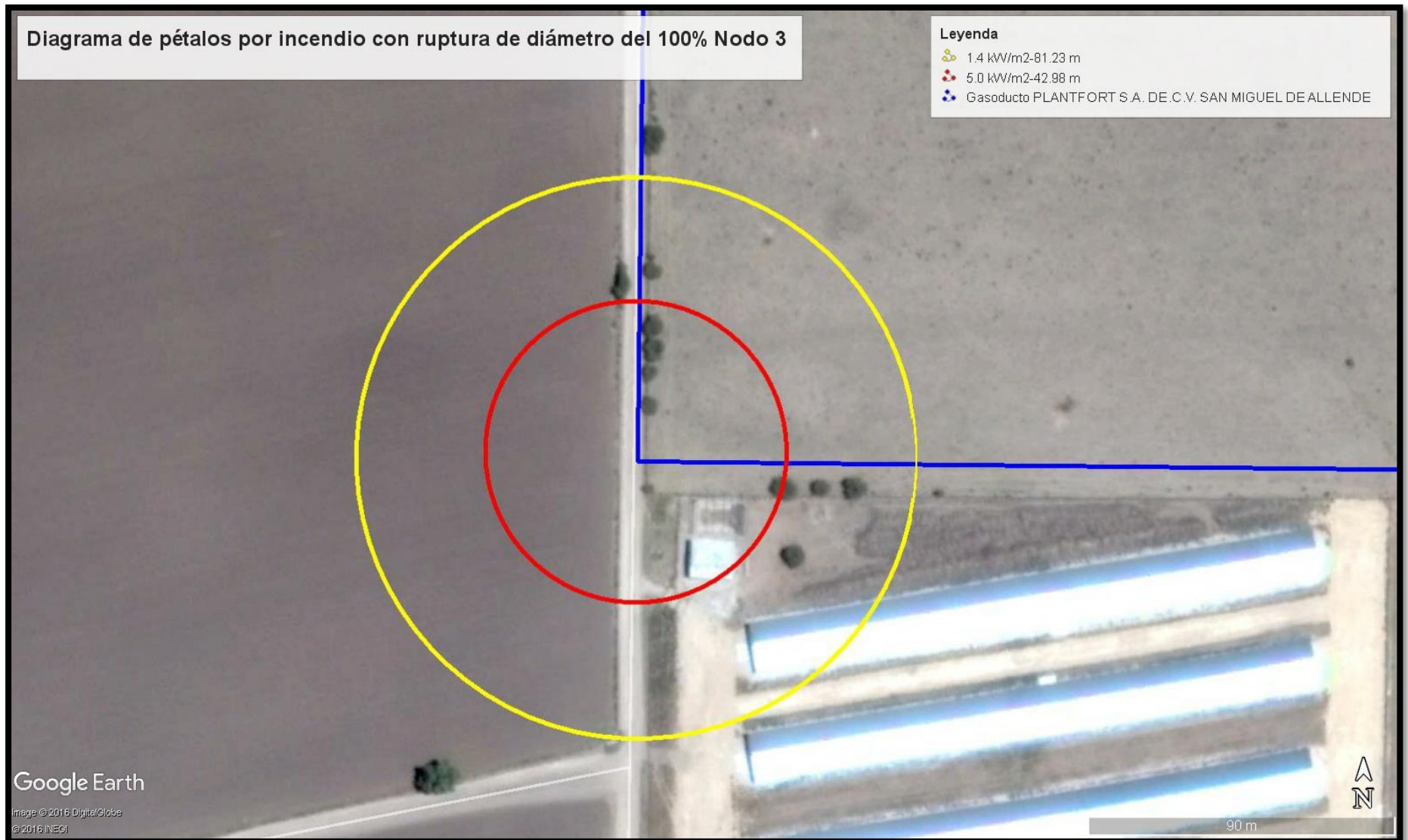


Figura 24. Diagrama de pétalo de simulación por incendio en el nodo 3 con ruptura de diámetro del 100%.

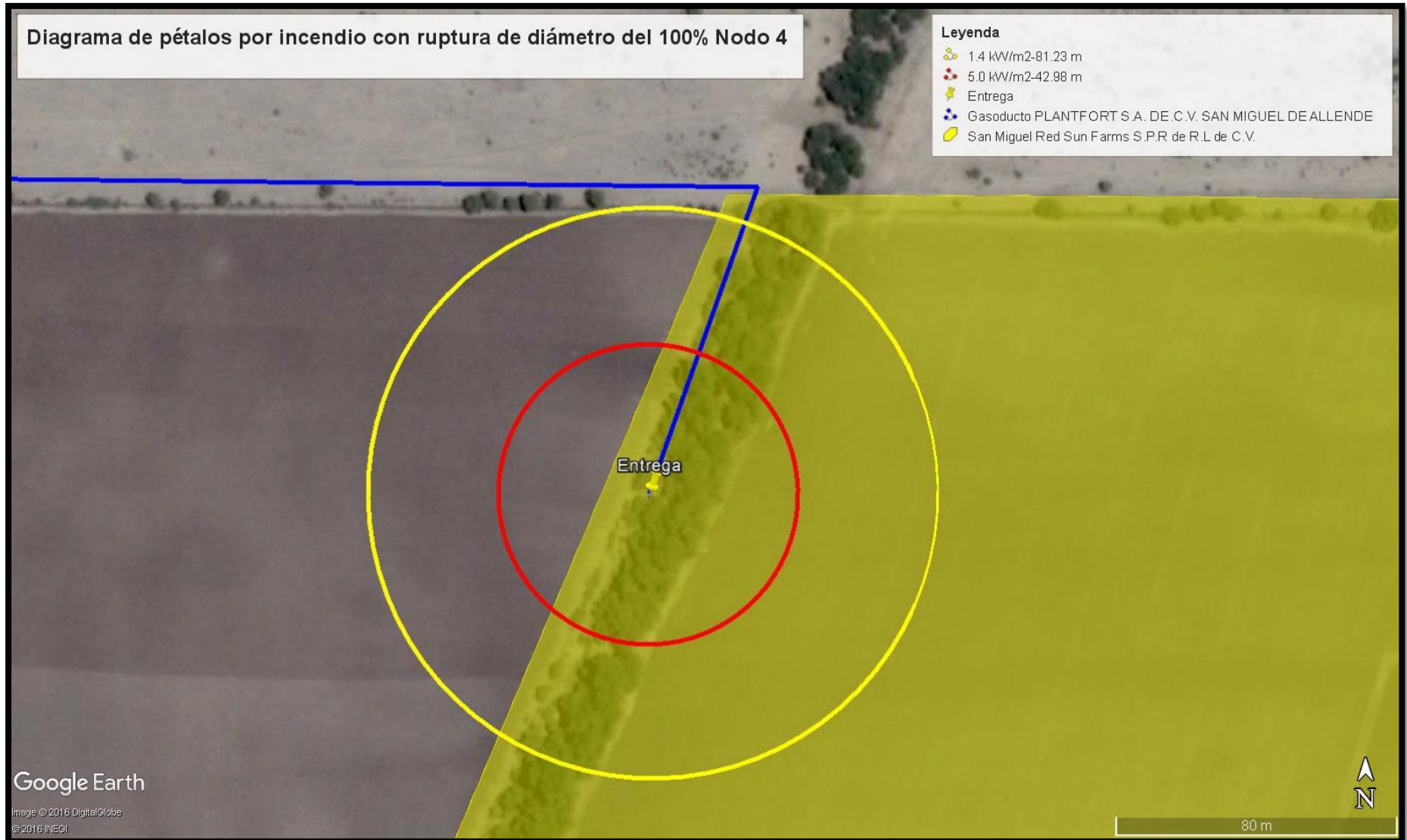


Figura 25. Diagrama de pétalo de simulación por incendio en el nodo 4 con ruptura de diámetro del 100%

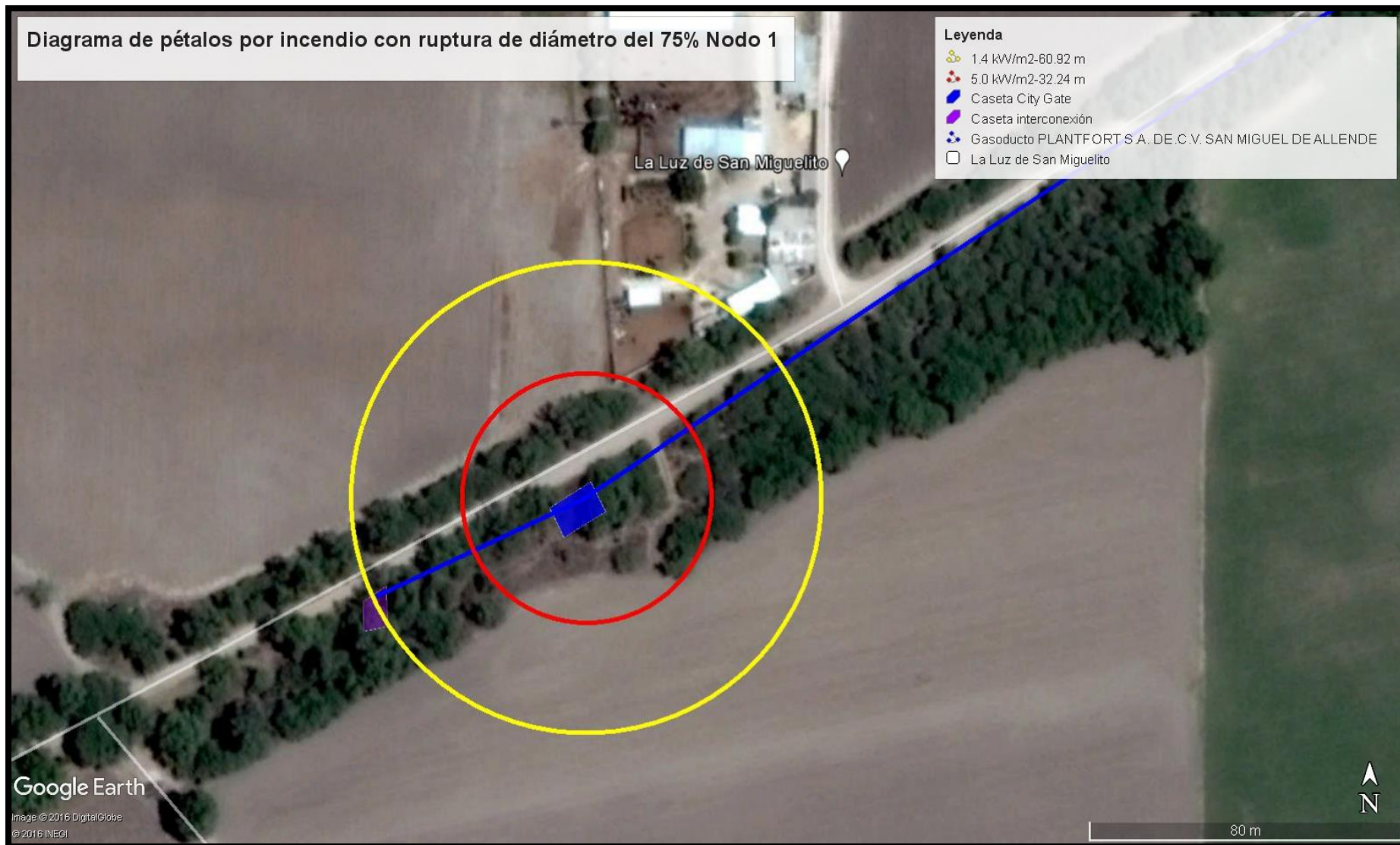


Figura 26. Diagrama de pétalo de simulación por incendio en el nodo 1 con ruptura de diámetro del 75%.



Figura 27. Diagrama de pétalo de simulación por incendio en el nodo 2 con ruptura de diámetro del 75%.

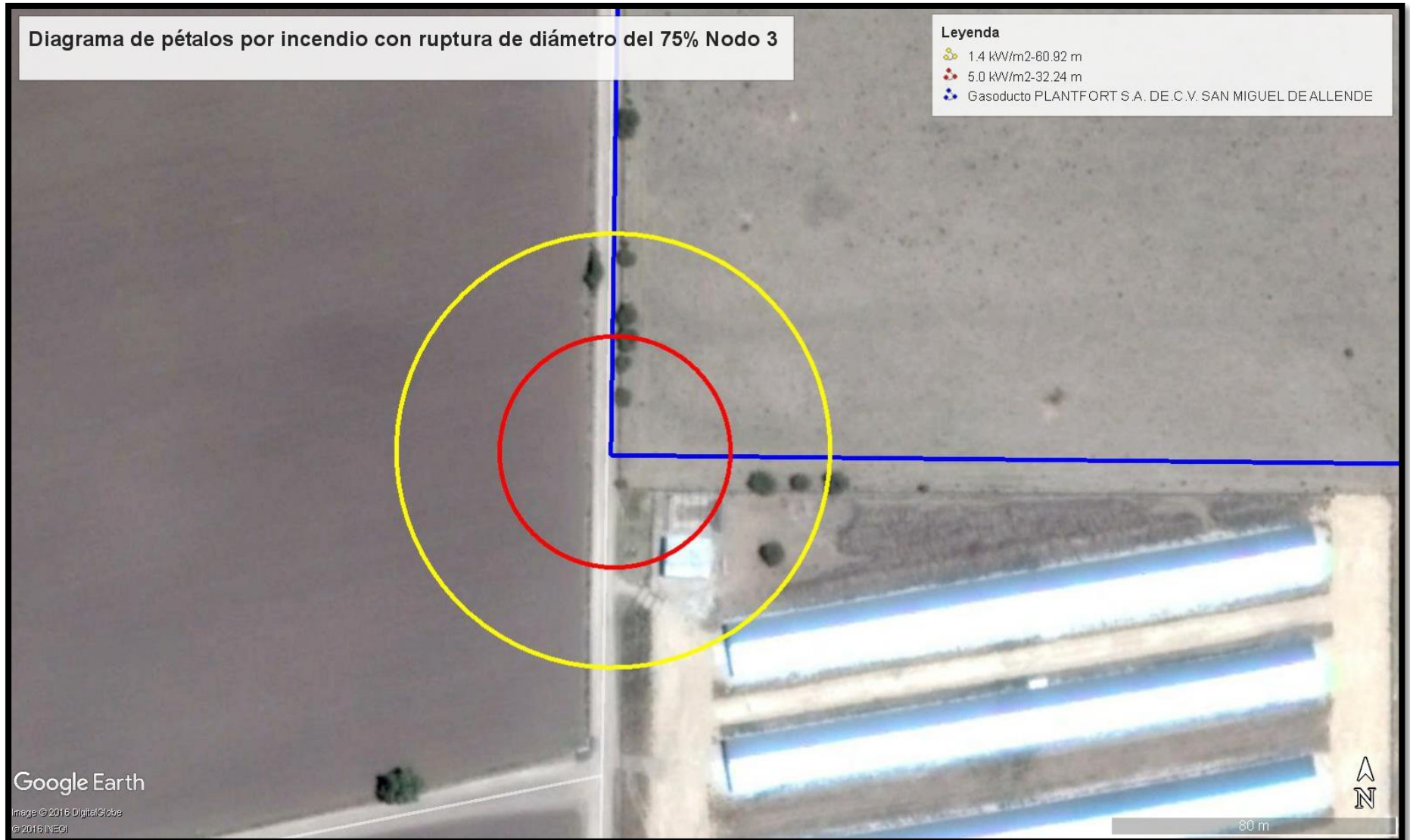


Figura 28. Diagrama de pétalo de simulación por incendio en el nodo 3 con ruptura de diámetro del 75%.

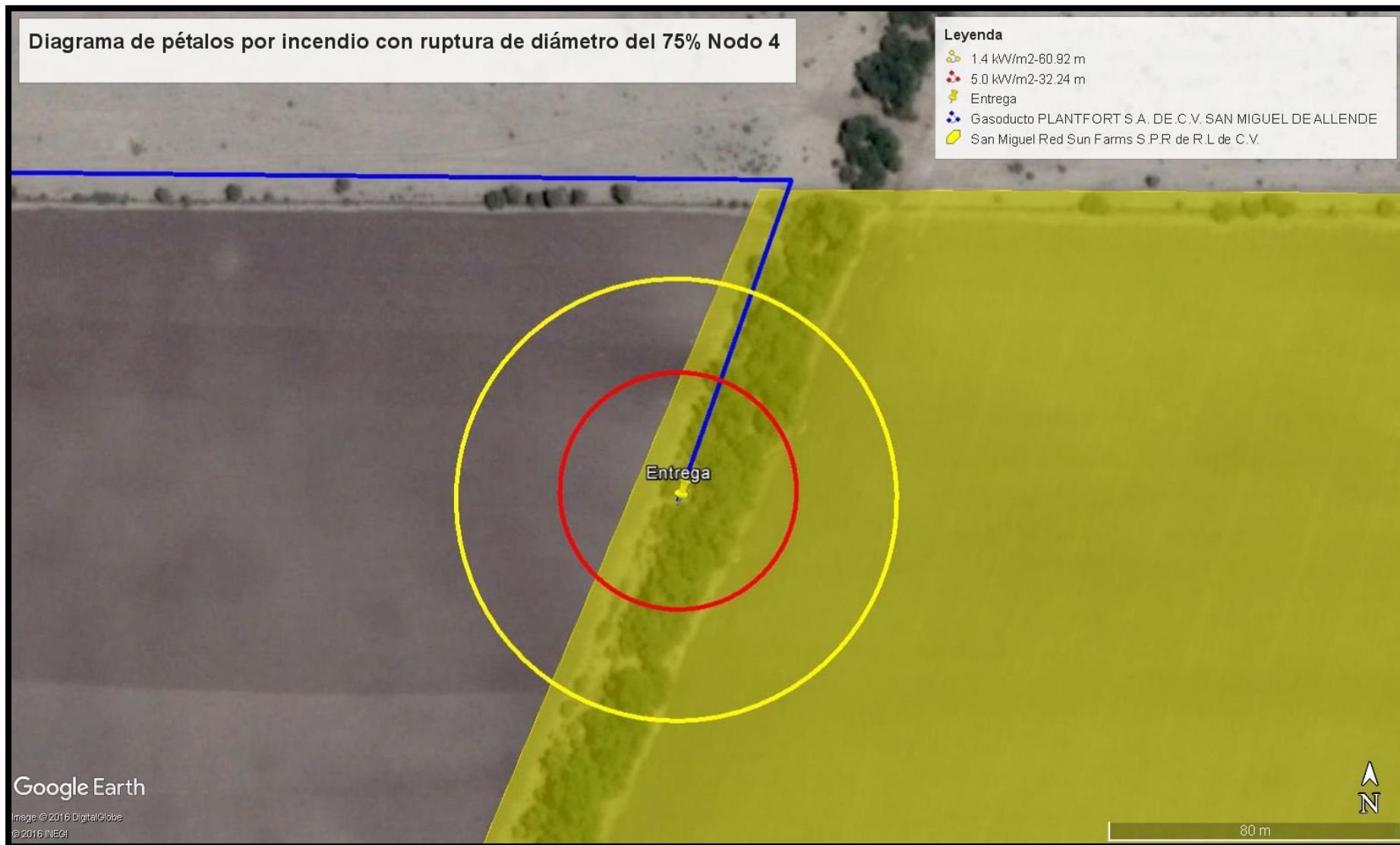


Figura 29. Diagrama de pétalo de incendio en el nodo 4 con ruptura de diámetro del 75%

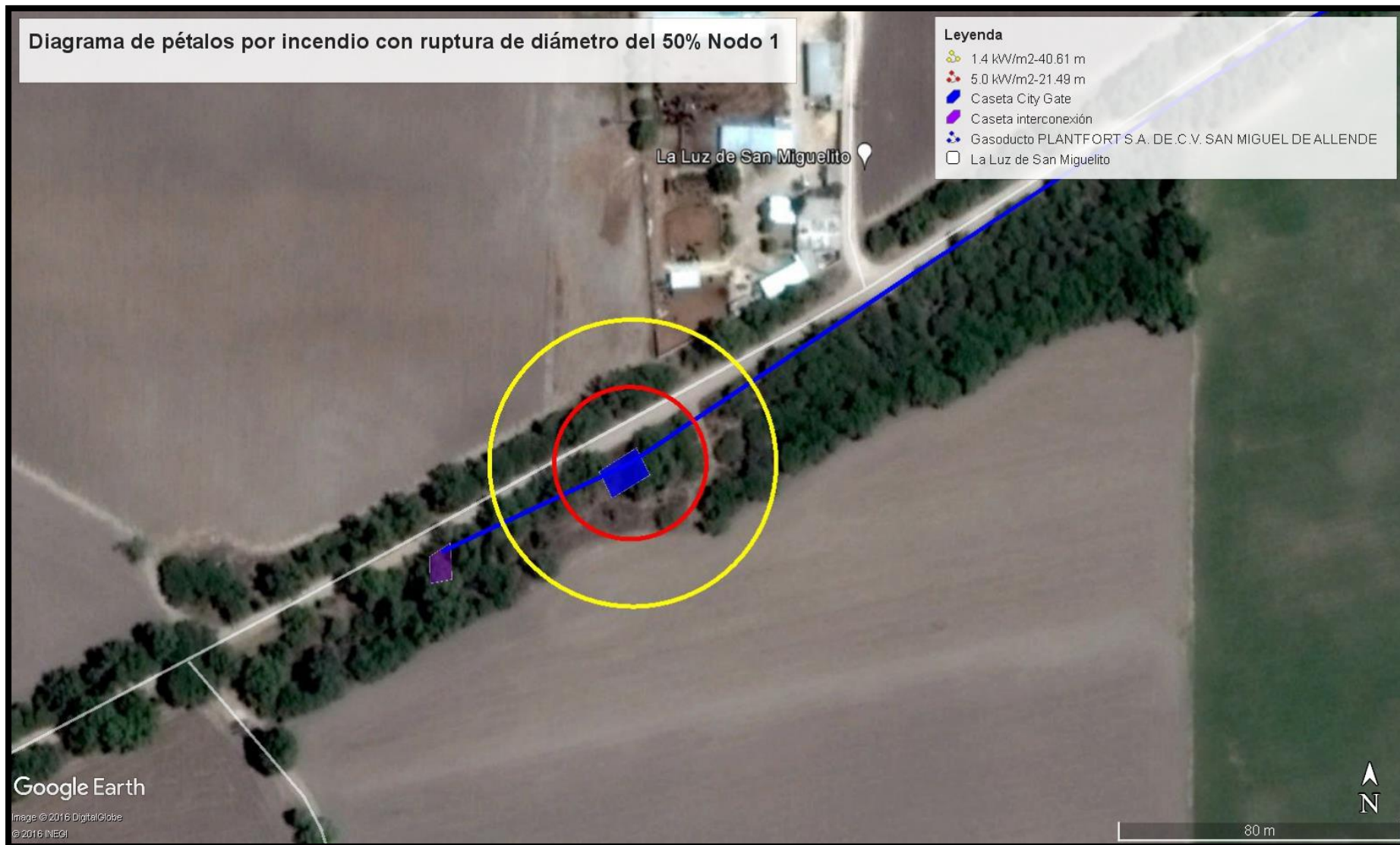


Figura 30. Diagrama de pétalo de incendio en el nodo 1 con ruptura de diámetro de 50%.



Figura 31. Diagrama de pétalo de incendio en el nodo 2 con ruptura de diámetro del 50%



Figura 32. Diagrama de pétalo de incendio en el nodo 3 con ruptura de diámetro del 50%.

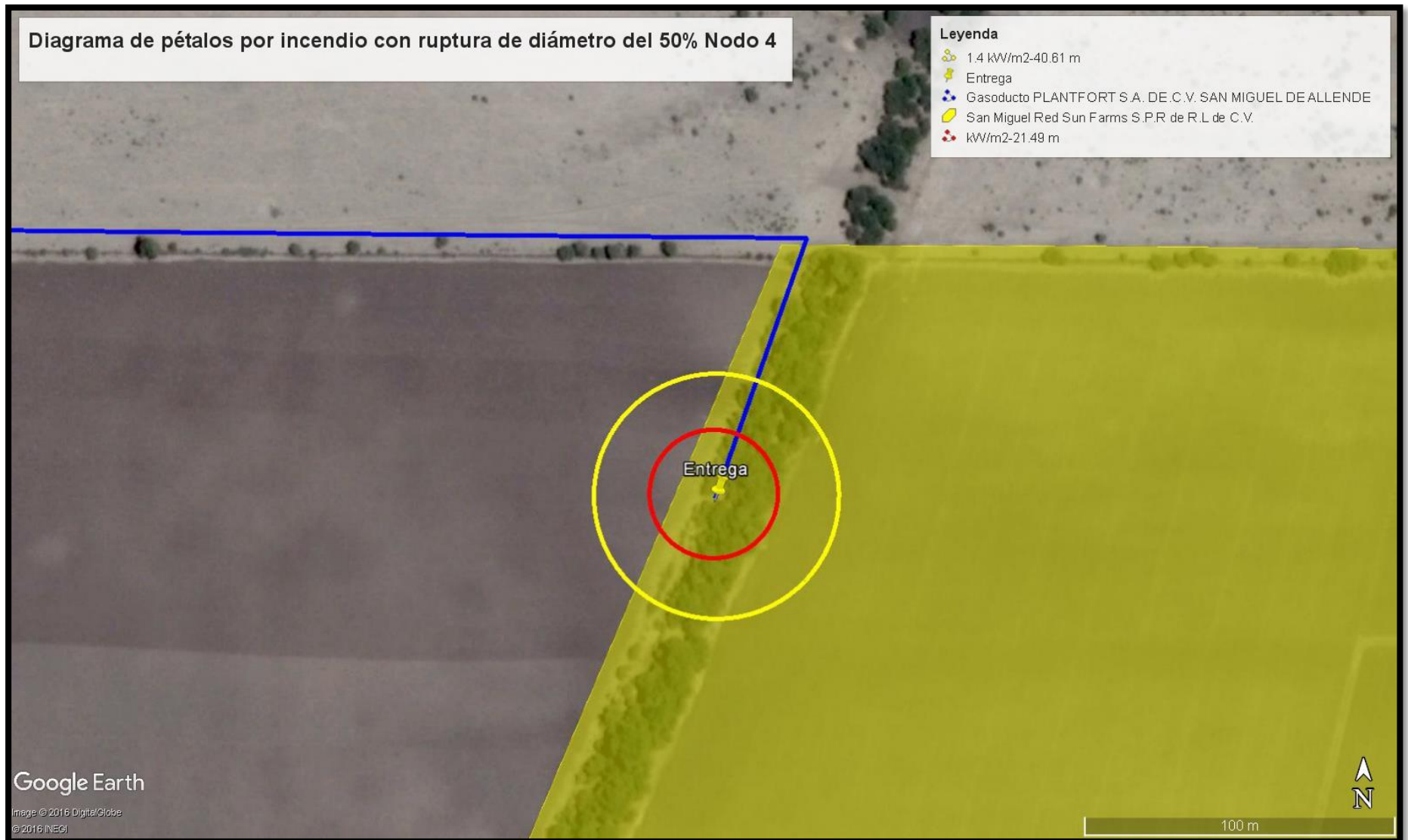


Figura 33. Diagrama de pétalo de incendio en el nodo 4 con ruptura de diámetro del 50%.

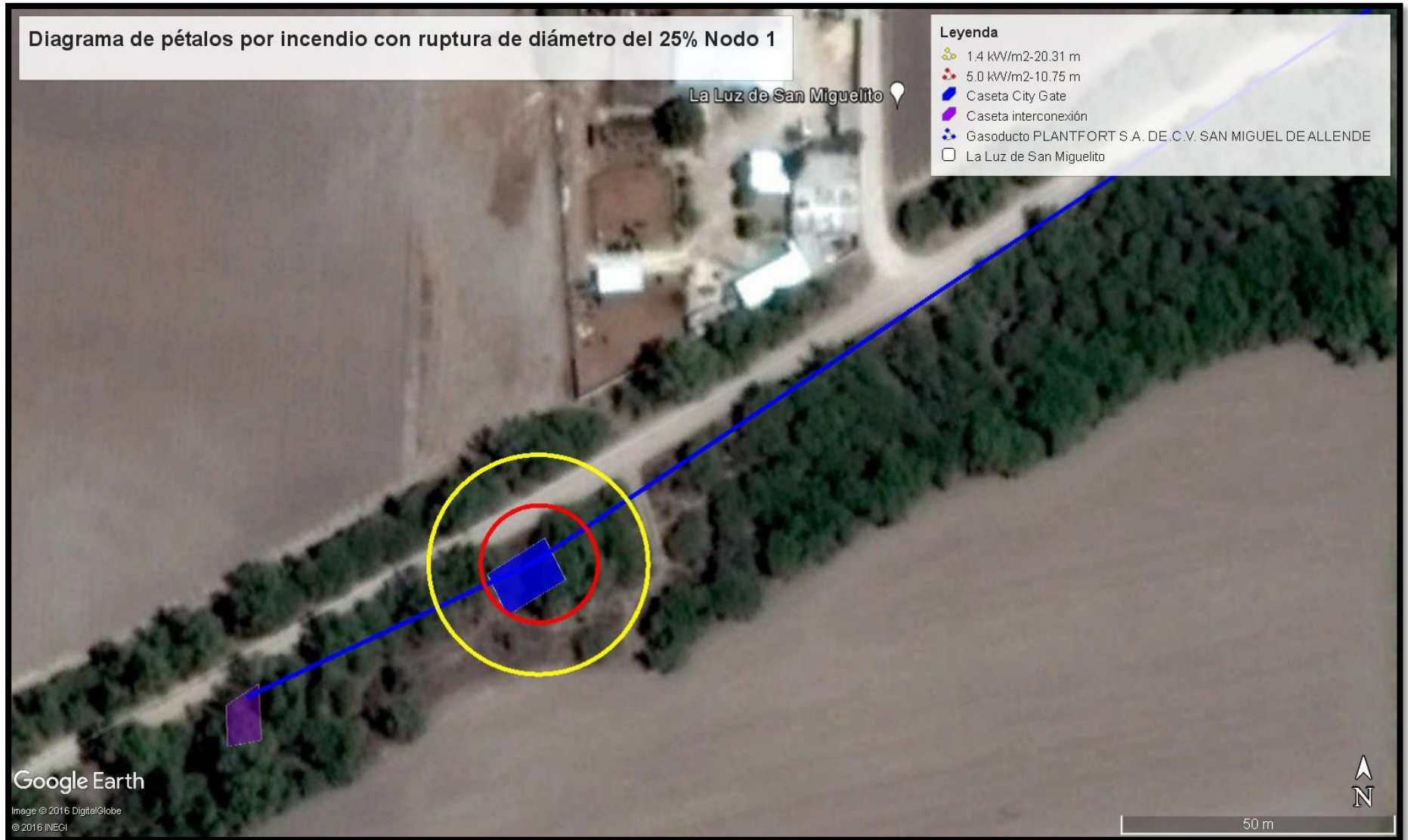


Figura 34. Diagrama de pétalo de incendio en el nodo 1 con ruptura de diámetro del 25%.

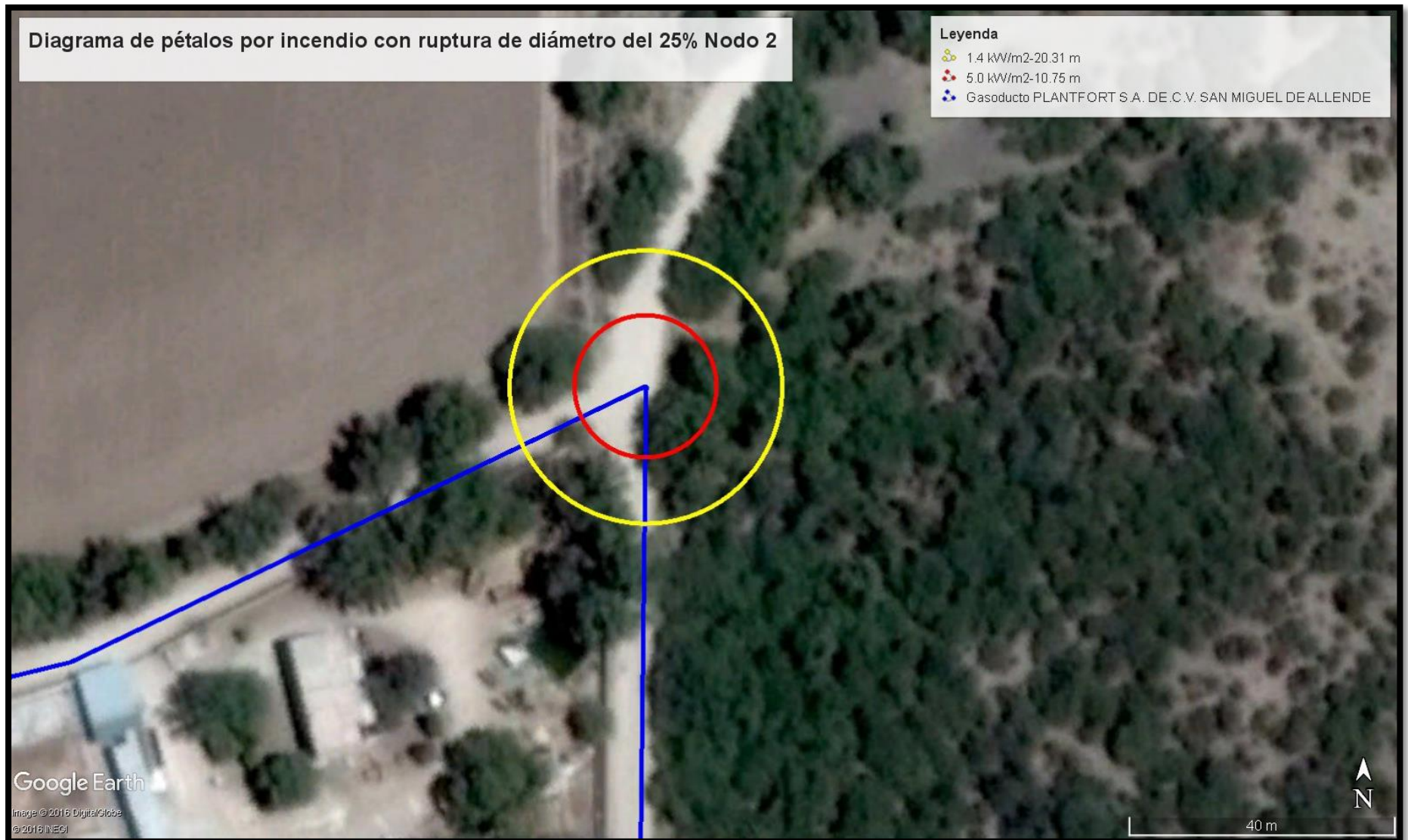


Figura 35. Diagrama de pétalo de incendio en el nodo 2 con ruptura de diámetro del 25%.

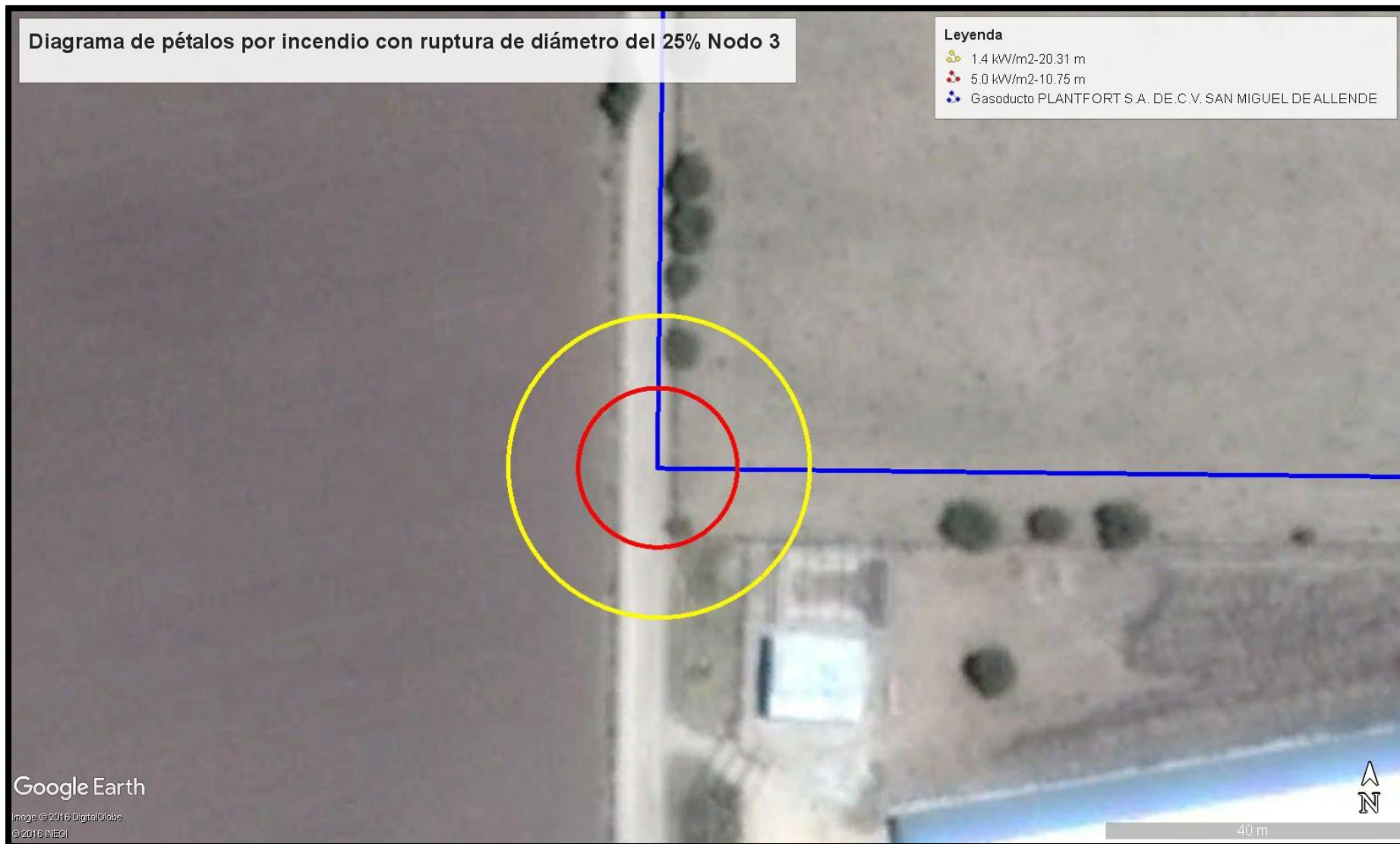


Figura 36. Diagrama de pétalo de incendio en el nodo 3 con ruptura de diámetro del 25%.



Figura 37. Diagrama de pétalo de incendio en el nodo 4 con ruptura de diámetro del 25%.

VI.4. Interacciones de riesgo

A lo largo de la trayectoria proyectada para el sistema de transporte de gas natural no se encuentran instalaciones o establecimientos que por sus características o actividades constituyan un factor sinérgico o de interacción significativa con el emplazamiento del proyecto.

A continuación, en la tabla 17 se presentan las interacciones que potencialmente pueden ocurrir en la zona de alto riesgo simulada bajo las características particulares del proyecto para el desencadenamiento de eventos peligrosos y contiene recomendaciones generales de seguridad para evitar posibles efectos sinérgicos con este sistema de transporte.

INTERACCIONES SINÉRGICAS EN LA ZONA DE RIESGO

ZONA DE RIESGO	INTERACCIONES SINÉRGICAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Nodo 1. City Gate	<ul style="list-style-type: none"> A 35 m de la City Gate se encuentran viviendas pertenecientes a la localidad de La Luz de San Miguelito. 	<ul style="list-style-type: none"> En torno a la City Gate además de la caseta de protección se deberá mantener una franja de amortiguamiento y una adecuada señalización de la caseta.
Nodo 2 Primer cambio de dirección	<ul style="list-style-type: none"> A 36 m se encuentran viviendas que pertenecen a la localidad de La Luz de San Miguelito y vegetación silvestre. 	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la presencia de banderolas de aviso, para evitar el uso de equipo de excavación profunda a lo largo del trayecto.
Nodo 3 Segundo cambio de dirección	<ul style="list-style-type: none"> Se encuentran las instalaciones de Grupo Avícola Las Auroras 	<ul style="list-style-type: none"> Mantener una adecuada señalización e informar sobre la presencia del sistema.
Nodo 4 Punto final del sistema	<ul style="list-style-type: none"> Se encuentra vegetación silvestre en las inmediaciones con la empresa receptora. 	<ul style="list-style-type: none"> Adecuada señalización y mantenimiento de la misma, así como extremar medidas de seguridad durante operación y mantenimiento.

Tabla 17. Interacciones sinérgicas en la zona de riesgo.

VI.5. Residuos y emisiones generadas durante la operación del ducto

El funcionamiento normal del sistema de transporte de gas natural en proyecto no generará residuos sólidos o líquidos; solamente en el caso de las actividades de mantenimiento la City Gate los residuos generados tales como residuos de pintura y estopas, que de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-1993 y NOM-053-SEMARNAT-1993 se consideran con propiedades peligrosas, serán recolectados en contenedores apropiados según su naturaleza y luego serán entregados a una empresa debidamente registrada y autorizada para el manejo y transporte de este tipo de residuos.

La naturaleza de este sistema, básicamente destinado al transporte de gas natural está diseñado para evitar toda fuga y ser hermético en su operación, por este motivo no se tienen emisiones a la atmósfera y no se producen residuos sólidos o líquidos a consecuencia de su normal funcionamiento. Solo en el caso de la purga de los gases contenidos en el tramo de ducto que se

deba revisar, se practicará un venteo controlado, en ausencia de fuentes de ignición y bajo las medidas de seguridad y protección para el personal que las lleve a cabo.

VII. RESUMEN DEL ESTUDIO DE RIESGO

VII.1. Señalar las conclusiones del Estudio de Riesgo Ambiental

El presente proyecto consiste en la instalación y operación de un sistema de transporte de gas natural cuyo ducto será de 8" Ø diámetro nominal (DN), y tendrá una longitud total de 2,407 m, partiendo de su interconexión en el gasoducto de 42" Ø denominado "Los Ramones Fase II Sur", hasta llegar a las instalaciones de la empresa receptora para abastecer sus necesidades de gas natural para sus procesos productivos. Este sistema de transporte de gas natural estará bajo la administración de PLANTFORT S.A. DE C.V.

Este proyecto se emplazará a unos 24 km al Noreste de la cabecera municipal de San Miguel de Allende en el estado de Guanajuato, quedando enmarcado por las localidades de La Luz de San Miguelito, El Frijol, Tanque Blanco, Guadalupe y San José, pertenecientes a este municipio, donde en esta última se encuentran las instalaciones de la empresa receptora de dicho proyecto. Esta línea de transporte de gas natural se conectará al gasoducto de 42" Ø "Los Ramones Fase II Sur" que pasa de forma casi transversal al Sur de la carretera estatal 001 San Miguel de Allende – Dr. Mora, quedando enmarcado de la siguiente forma:

- El establecimiento receptor que demanda el suministro de gas natural para sus actividades productivas se localiza a 1.5 km al Este del gasoducto "Los Ramones Fase II Sur".
- El primer trazo que pretende seguir el sistema de transporte de gas natural en proyecto será de forma paralela al camino vecinal de acceso a la localidad de La Luz de San Miguelito y el segundo trazo a seguirá de forma paralela a lo largo del camino que comunica a las localidades de Tanque Blanco y Santa Fe con la carretera estatal 001 San Miguel de Allende – Dr. Mora, el tercer trazo del proyecto será a través de terrenos particulares hasta ingresar a las instalaciones de la empresa receptora. La traza que pretende seguir el gasoducto mayormente será a través de caminos ya establecidos, lo que hace que esta condición permita el ingreso a la franja del proyecto desde cualquier punto de su trayecto, evitando con ello la apertura de caminos de ingreso propios.
- No se registra a lo largo de la ruta elegida la existencia de ecosistemas o componentes bióticos o abióticos frágiles o irreversiblemente afectables por la implementación de este sistema de suministro de gas natural.
- La franja que ocupará el nuevo sistema de transporte no entra a comunidades o centros de población, y solo cruza terrenos que carecen de instalaciones peligrosas o infraestructura vulnerable.
- A lo largo del trayecto seleccionado para este sistema no existen obstáculos importantes, infraestructura, construcciones o instalaciones que ofrezcan grandes dificultades o que requieran soluciones complejas para su realización.

- Para la atención y el mantenimiento del sistema de transporte existen accesos inmediatos a la franja que seguirá el proyecto en los tramos sobre la delineación elegida, lo que evitará la apertura de vías propias.
- Existen en la zona insumos, materiales y servicios, así como la disposición de mano de obra necesaria para la realización de las diversas etapas del proyecto.

La traza elegida responde a las necesidades del proyecto y se puede considerar como la mejor alternativa para reducir las dificultades técnicas de su construcción, los impactos ecológicos, los costos de desarrollo y sobre todo los riesgos potenciales a la población civil, tal como lo requieren las normas técnicas y las disposiciones regulatorias en esta materia.

El sistema de transporte de gas natural tendrá una capacidad de diseño de 144,032 m³/día, mientras que el consumo máximo que se ha programado alcanzar tomando en cuenta el proyectado a futuro es de 129,223 m³/día, lo cual representa el 89.7% de la capacidad de diseño del sistema.

Las características ecológicas de la zona en que se proyecta el gasoducto, presentan diversos grados de disturbio, sobresaliendo la sustitución de los componentes bióticos primitivos, por consecuencia de la habilitación de terrenos a la agricultura, dando paso a extensas superficies donde se cultivan especies alimentarias en régimen de riego y sistema mecanizado continuo.

Es muy importante mencionar que la traza del proyecto no afectará elementos bióticos silvestres, debido a que se respetará el estrato arbóreo y arbustivo que flanquea los caminos paralelos a la traza del sistema en proyecto, sin embargo, en el caso de la superficie de 100 m² destinada para la construcción de la caseta que albergará la City Gate, quedará de forma permanente, lo que constituye un impacto ecológico perenne, si bien de baja relevancia ecológica.

Durante su fase de operaciones, la ocurrencia de un accidente tal como una fuga masiva de gas natural, podrá repercutir sobre los estratos vegetales, en cuyo caso el efecto adverso sería de carácter temporal y muy localizado, dependiendo de la magnitud de la fuga.

El mayor daño potencial lo constituye el alcance directo de un incendio, o bien el efecto de una explosión sobre los componentes dentro de la zona de alto riesgo. La cercanía a la fuente producirá la destrucción del estrato herbáceo, lo que en su caso afectaría la fauna silvestre asociada o presente en el lugar.

Los trabajos que se realicen para la implementación de este proyecto tendrán un bajo impacto sobre los componentes naturales y serán de corta duración respecto a la fauna silvestre ligada a los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y al suelo en la franja y colindancias del proyecto, sin que este efecto origine daños significativos sobre la biodiversidad o en una cantidad significativa de las especies silvestres presentes en el lugar.

VII.2. Hacer un resumen de la situación general que presenta el proyecto en materia de Riesgo Ambiental

El presente estudio de Riesgo Ambiental para la implementación y operación del sistema de transporte de gas natural permite determinar las condiciones peligrosas que puedan tener un grado significativo de riesgo para el entorno natural, civil y de infraestructura de la región donde se emplazan las instalaciones:

Las características y capacidad de transporte de la tubería de PEAD de 8" DN son las siguientes:

Diámetro nominal (Pulgadas)	8
Ø exterior (mm)	221.0054
Espesor (mm)	20.9042
Ø interior (mm)	179.197
Área (m²)	0.02522
Longitud (m)	2,407
Volumen del ducto (m³)	60.72
Volumen de gas en el ducto (m³)	490.319
Gas en el ducto (Kg)	359.06

Tabla 18. Características y capacidad del sistema de transporte de gas natural.

La capacidad de contención del ducto es de 359.06 kg de gas natural, ocupando su longitud total en condiciones estándar de operación.

El consumo máximo previsto para la empresa receptora del sistema de transporte de gas natural en proyecto se estima sea de 129,223 m³/h, siendo la capacidad de diseño del sistema a construir de 144,032 m³/h bajo condiciones estándar, por lo cual representa el 89.7% de la capacidad de diseño del mismo, por lo que existe un margen de seguridad, aun considerando el consumo máximo programado.

La presión promedio recibida desde el gasoducto "Los Ramones Fase II Sur" será de 56 kg/cm² siendo regulada a una presión de 7 kg/cm² (99.56 psi) a la salida de la City Gate.

Los parámetros anteriormente mencionados sirvieron de base para la estimación de eventos de riesgo bajo las condiciones de operación del proyecto en condiciones extremas.

Para el caso particular de este proyecto, es necesario prever el alcance y las consecuencias de un evento de alto riesgo, el más grave de los cuales consistiría en la explosión de un volumen representativo de gas natural, a partir de una fuga masiva en partes superficiales del gasoducto, o bien el incendio de material por fuga en tramo superficial o en algún punto del ducto subterráneo, pero con salida a superficie.

-Modelación para el cálculo de toxicidad-

Debido a que los escenarios de riesgo de este proyecto corresponden a eventos extraordinarios de corta duración y no a exposiciones masivas y prolongadas, no se realizaron modelaciones para la determinación de riesgos por desprendimientos tóxicos.

-Simulaciones por explosividad-

Para determinar el potencial explosivo causado por la fuga masiva, con explosión, del gas natural en el ducto se valoran las pérdidas ocurridas después de ocurrido el accidente (análisis de consecuencias). En este caso, con el fin de simular una condición extrema, se establecieron los supuestos ideales siguientes:

1. Fuga masiva de gas natural por ruptura total de la sección del ducto (100% de su diámetro) y por rupturas equivalentes al 75, 50 y 25% de su diámetro.
2. Una vez ocurrida la fuga se supone una fuente de ignición que detona el material en su punto de ebullición, consumiendo el combustible contenido bajo las condiciones que presenta la corrida de simulación y cuyos resultados se presentan enseguida. Estas condiciones son extremas e implican una severidad que normalmente no se alcanza, no obstante, se ensayan como eventos que inducirán a establecer medidas de altos márgenes de seguridad.

Los resultados obtenidos para la simulación de nube explosiva se organizan en la siguiente tabla:

Evento	Zona de alto riesgo 1.0 lb/in ²		Zona de amortiguamiento 0.5 lb/in ²	
	Distancia (m)	Criterio	Distancia (m)	Criterio
Gasoducto con ruptura de diámetro del 100%	119.27	1 psi	178.50	0.5 psi
Gasoducto con ruptura de diámetro del 75%	98.46	1 psi	147.35	0.5 psi
Gasoducto con ruptura de diámetro del 50%	75.14	1 psi	112.45	0.5 psi
Gasoducto con ruptura de diámetro del 25%	47.33	1 psi	70.84	0.5 psi

Tabla 19. Resultados de la simulación por explosión.

Con base en estos resultados podemos observar que el alcance tanto de la zona de alto riesgo como la de amortiguamiento es directamente proporcional al porcentaje de ruptura de diámetro, ya que estos alcances son mayores para una ruptura de diámetro del 100% y van disminuyendo a medida que disminuye el porcentaje de ruptura del mismo.

En este caso la zona de riesgo menor o de amortiguamiento, 0.5 lb/in^2 , implica daños menores a las estructuras o elementos ubicados dentro de su radio de alcance. De mayor intensidad, son las sobrepresiones de 1.0 lb/in^2 sin resultar catastróficas para las instalaciones dentro de su alcance.

Para una ruptura del ducto equivalente al 100% de su diámetro nominal, se obtiene un alcance de hasta 119.27 m para una sobre presión de 1.0 lb/in^2 definida como la zona de alto riesgo, mientras que para la zona de amortiguamiento definida en 0.5 lb/in^2 es de 178.50 m.

La zona de alto riesgo y amortiguamiento tiene alcance sobre algunas construcciones en el primero y segundo tramo del sistema, así como sobre los estratos arbustivo y arbóreo cercanos al sistema o nodo inmiscuido en el percance, por lo que se prevén medidas compensatorias en caso de daños por este tipo de eventos.

-Simulaciones por Incendio de Gas Natural-

Los principales efectos de un incendio son debidos a la radiación emitida por el fuego, la cual, dependiendo de su intensidad ocasionará daños que van desde leves hasta graves sobre los elementos o instalaciones en su alcance.

Para la modelación se usaron rangos de temperatura normales en la región, en este caso entre los 20°C , lo que permite magnificar las condiciones de riesgo, y por otra parte permite que el combustible escape sin formar charco durante la fuga, consumiéndose por completo. Las condiciones de temperatura de operación se variaron, pero su fluctuación incide poco sobre el desarrollo de la antorcha de fuego una vez en desarrollo. La presión de operación del sistema se aplica como factor dominante durante los eventos, suponiéndose invariable hasta agotarse el combustible.

La dirección que toma el chorro de fuego en general depende del tipo y ubicación de la ruptura, y aun así tiende a elevarse formando una antorcha, sobre todo si la tubería no se encuentra en superficie. No obstante, a fin de prever toda posibilidad de direccionamiento del dardo de fuego, los resultados se han representado como círculos que cubren horizontalmente las mayores distancias encontradas para el dardo y los umbrales de daño por irradiación térmica; estas representaciones son extremas y muy difícilmente ocurren en la realidad.

Los resultados obtenidos de la simulación por incendio se presentan a continuación en la siguiente tabla.

% de ruptura de diámetro	Zona de alto riesgo (m) 5.0 Kw/m ²	Zona de amortiguamiento (m) 1.4 kW/m ²	Longitud del dardo de fuego (m)
100%	42.98	81.23	43.65
75%	32.24	60.92	32.74
50%	21.49	40.61	21.82
25%	10.75	20.31	10.91

Tabla 20. Resultados de la simulación por incendio tipo dardo de fuego.

Como resultado de estas simulaciones se observa que el mismo patrón que en las simulaciones por explosión ya que la zona de alto riesgo y amortiguamiento es directamente proporcional al porcentaje de ruptura de diámetro ya que a mayor porcentaje de ruptura mayor la longitud de la zona defina como de alto riesgo o amortiguamiento.

VII.3. Informe Técnico del Estudio de Riesgo

A continuación, se presenta el Informe Técnico de presente estudio como una valoración del riesgo por el funcionamiento del gasoducto, mediante los cuadros que resumen las variables aplicadas, así como los datos usados para el desarrollo de las simulaciones mediante el sistema de la DGGIMAR, de la SEMARNAT.

Fecha de Ingreso _____			
DATOS DE LA COMPAÑÍA ENCARGADA DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGO			
Compañía	PLANTFORT S.A DE C.V.		Registro _____
Nombre de la persona responsable	Ing. Sandra Elena Vargas González		Cargo _____
DATOS GENERALES DE LA EMPRESA			
No. de Registro INE	_____	R.F.C.	PLA070126248
Nombre	PLANTFORT S.A DE C.V.		
Nombre del Proyecto	Línea de Transporte de Gas Natural PLANTFORT S.A. DE C.V.		
Objeto de la Instalación o Proyecto	Suministro de gas natural a San Miguel Red Sun Farms S.P.R. de R.L. de C.V.		
UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES			
Calle y Número	Camino de acceso a la localidad La Luz de San Miguelito s/n		Colonia/Localidad La Luz de San Miguelito
Municipio/Delegación	San Miguel de Allende		Estado Guanajuato
Código Postal	37885		
DOMICILIO PARA OIR O RECIBIR NOTIFICACIONES			
Calle y Número	Dirección, teléfono y correo electrónico del representante legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP.		
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
Cargo	Félix Eduardo Morán Cabrera		
Cargo	Representante Legal		
GIRO DE LA EMPRESA			
<input type="checkbox"/>	Petróleo y derivados	<input type="checkbox"/>	Petroquímico
<input checked="" type="checkbox"/>	Otros especificar	<input type="checkbox"/>	Químico
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Metalúrgico
USO DE SUELO DONDE SE ENCUENTRA LA EMPRESA			
<input checked="" type="checkbox"/>	Agrícola	<input type="checkbox"/>	Rural
<input type="checkbox"/>	Comercial	<input type="checkbox"/>	Mixto
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Habitacional
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Industrial
LA EMPRESA SE ENCUENTRA UBICADA EN UNA ZONA CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS			
<input type="checkbox"/>	Zona industrial	<input type="checkbox"/>	Zona habitacional
<input type="checkbox"/>	Parque industrial	<input type="checkbox"/>	Zona urbana
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Zona suburbana
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Zona rural
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA		SUPERFICIE	
Coordenadas latitud N	Interconexión 21°3'31.49" N	Entrega 21°3'11.19" N	Requerida 14,542 m ²
Coordenadas longitud W	100°34'31.20" O	100°33'39.31" O	Total 14,542 m ²

Sustancias transportadas por ductos

No. de Registro	No. de Orden	Nombre químico de la sustancia (IUPAC)	No. CAS	Flujo (m³/día)	Proveedor	Longitud (Km)	Diámetro de la tubería (plg)	Presión (psi)		Espesor (mm)	Descripción de la Trayectoria
								Operación	Diseño		
1	1	METANO (Gas Natural)	78-82-8	129,223	PEMEX	2.407	8	100	19.50	20.9042	DUCTO PEAD

Identificación y Jerarquización de Riesgos Ambientales

No. de Registro	No. de Orden	Falla	Accidente hipotético				Ubicación				Metodología empleada para la identificación de riesgo	
			Fuga	Derrame	Incendio	Explosión	Etapa de Operación					Unidad o equipo de proceso
							Almacenamiento	Proceso	Transporte	Servicios		
1		Ruptura del 100% DN				X			X		City Gate y ducto	HAZOP
2		Ruptura del 75% DN				X			X		City Gate y ducto	HAZOP
3		Ruptura 50% DN				X			X		City Gate y ducto	HAZOP
4		Ruptura de 25% DN				X			X		City Gate y ducto	HAZOP
5		Ruptura del 100% DN			X				X		City Gate y ducto	HAZOP
6		Ruptura del 75% DN			X				X		City Gate y ducto	HAZOP
7		Ruptura 50% DN			X				X		City Gate y ducto	HAZOP
8		Ruptura de 25% DN			x				x		City Gate y ducto	HAZOP

Estimación de Consecuencias

No. de Registro	No. de Orden	Tipo de liberación		Cantidad hipotética liberada (m³/seg, m³ o kg)		Estado físico	Programa de simulación empleado	Zona de alto riesgo		Zona de amortiguamiento	
		Masiva	Continua	Cantidad	Unidad			Distancia (m)	Tiempo (seg)	Distancia (m)	Tiempo (seg)
1	1	X		33.13	Kg/s	Gas	DGGIMAR	119.27	9	178.50	9
2	2	X		18.64	Kg/s	Gas	DGGIMAR	98.43	16.2	147.35	16.2
3	3	X		8.28	Kg/s	Gas	DGGIMAR	75.14	37.2	112.45	37.2
4	4	X		2.07	Kg/s	Gas	DGGIMAR	47.33	147.6	70.84	147.6
5	5		X	33.13	Kg/s	Gas	DGGIMAR	42.98	9	81.23	9
6	6		X	18.64	Kg/s	Gas	DGGIMAR	32.24	16.2	60.92	16.2
7	7		X	8.28	Kg/s	Gas	DGGIMAR	21.49	37.2	40.61	37.2
8	8		x	2.07	Kg/s	Gas	DGGIMAR	10.75	147.6	20.31	147.6

*Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas DGGIMAR-SEMARNAT

Criterios utilizados

No. de Registro	No. de Orden	Toxicidad						Explosividad			Radiación Térmica			Otros Criterios
		IDHL	TLV ₈	TLV ₁₅	Velocidad del Viento (m/seg)	Estabilidad Atmosférica	Otros	0.5 psi	1.0 psi	Otro	1.4 KW/m²	5 KW/m²	Otro	
1	1				1.5	A		X	X					
2	2				1.5	A		X	X					
3	3				1.5	A		X	X					
4	4				1.5	A		x	x					
5	5										X	X		
6	6										X	X		
7	7										X	X		
8	8										x	x		

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LOS ESTUDIOS DE RIESGO AMBIENTAL

VIII.1. Formatos de presentación

Para desarrollar el presente estudio se usó como base la guía de Riesgo, Nivel 0, Ductos Terrestres, de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT.

VIII.1.1. Planos de localización

En el **ANEXO 1** del presente documento se integra el plano general y características del sistema de transporte de gas natural en proyecto.

VIII.1.2. Fotografías

En el **ANEXO 3** del presente documento se muestran las fotografías con la trayectoria que seguita el sistema de transporte de gas natural en proyecto.

VIII.1.3. Videos

No se realizaron videos de la zona correspondiente a este proyecto.

VIII.2. Otros anexos

En el **ANEXO 4** del presente documento se presentan los resultados correspondientes a las corridas de simulación por incendio tipo dardo de fuego y nube explosiva.

ANEXO 2 se presenta la hoja de datos de seguridad de la sustancia a ser transportada por el sistema en proyecto.

IX. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Accidente: Suceso fortuito e incontrolado, capaz de producir daños.

Actividades altamente riesgosas: Acción o serie de pasos u operaciones comerciales y/o de fabricación industrial, distribución y ventas en que se encuentran presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, que al ser liberadas a condiciones anormales de operación o externas, provocarían accidentes y posibles afectaciones al ambiente.

Análisis de consecuencias: Método de evaluación que permite la cuantificación de la probabilidad de un accidente y el riesgo asociado al funcionamiento de una planta, se basan en la descripción gráfica de las secuencias del accidente.

Árbol de fallas: Metodología deductiva para la detección de riesgos, se representa por un modelo gráfico en forma de árbol invertido, que ilustra la combinación lógica de fallos parciales que conducen al fallo del sistema.

Biota: Conjunto de flora y fauna de una región.

BLEVE: Explosión de vapor de líquido en ebullición y expansión, por sus siglas en inglés.

Cantidad de reporte: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de estas existente en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana ocasionara un efecto significativo al ambiente, a la población o a sus bienes.

Emergencia: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas o la pérdida de vidas humanas.

Estudios de peligro y operabilidad (HAZOP): Método ampliamente utilizado en industrias de proceso para identificar problemas potenciales de operación que puedan causar una desviación de un intento de diseño. Se utiliza una serie de palabras guía (por ejemplo: no más, menos, otro, distinto, así como) a “nódulos de estudio” específicos (por ejemplo, sin flujo, alta presión).

Evaluación de riesgo: El proceso de estimar la probabilidad de que ocurra un acontecimiento y la magnitud probable de los efectos adversos (en la seguridad, salud, ecología o financieros), durante un periodo específico.

Exposición: Acceso o contacto potencial con un agente o situación peligrosa; contacto del límite extremo de un organismo con agentes químicos, biológicos o físicos.

Exposición aguda/efecto: Exposición única a una sustancia (por lo general en alta concentración y con duración no superior a un día) que da por resultado daños biológicos severos, por lo común evidentes a corto plazo.

Exposición crónica/efecto: Exposición continua o repetida (generalmente en bajas concentraciones durante largos periodos o persistencia de los efectos a largo plazo, el (los) efecto(s) pueden no ser claros durante un plazo largo después de la exposición inicial. Exposiciones y efectos subagudos y subcrónicos, son intermedios entre agudos y crónicos (por lo general de unas cuantas semanas a varios meses).

Falla del sistema: Situación excepcional atribuible a defectos de los componentes y a su interacción de los mismos con el exterior.

IDLH: “Inminentemente peligrosa para la vida y la salud”, por sus siglas en inglés, concentración máxima arriba de la cual solo podría permitirse la exposición a ella con un equipo de respiración altamente confiable que provea la máxima seguridad a un trabajador.

Incidente: Toda aquella situación anómala, que suele coincidir con situaciones que quedan controladas.

Lista de verificación: Lista detallada de requerimientos o pasos para evaluar el estado de un sistema u operación y asegurar el cumplimiento de procedimientos de operación estándar.

Mitigación: Conjunto de acciones para atenuar, compensar y/o restablecer las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación y/o deterioro que provocara la realización de algún proyecto en cualquiera de sus etapas.

Plan de emergencia: Sistema de control de riesgos que consiste en la mitigación de los efectos de un accidente, a través de la evaluación de las consecuencias de los accidentes y la adopción de procedimientos. Este solo considera aspectos de seguridad.

Peligro: Característica de un sistema o proceso de material que representa el potencial de accidente (fuego, explosión, liberación tóxica).

Programa para la prevención de accidentes: Programa que aplica políticas, procedimientos y prácticas administrativas a las tareas de analizar, evaluar y controlar accidentes.

Riesgo: Situación que puede conducir a una consecuencia negativa no deseada.

Riesgo ambiental: La probabilidad de que ocurran accidentes mayores que involucren a los materiales peligrosos que se manejan en las actividades altamente riesgosas, que puedan

trascender los límites de sus instalaciones y afectar de manera adversa a la población, sus bienes, y al ambiente.

Riesgo específico: Riesgo asociado a la utilización o manejo de productos que, por su naturaleza, pueden ocasionar daños (productos tóxicos, radiactivos).

Riesgo mayor: Relacionado con accidentes y situaciones excepcionales. Sus consecuencias pueden presentar una gravedad tal que la rápida expulsión de productos peligrosos o de energía podría afectar áreas considerables.

Sustancia peligrosa: Aquella que por su alto índice de corrosión, inflamabilidad, explosividad, toxicidad, radiactividad o acción biológica, pueden ocasionar una acción significativa al ambiente, a la población, o a sus bienes.

Sustancia inflamable: Aquella que en presencia de una fuente de ignición y de oxígeno, entran en combustión a una velocidad relativamente alta, que posean un punto de inflamabilidad menor a 60 °C y una presión de vapor absoluta que no exceda de 2.85 kg/cm² a 38 °C.

Sustancia explosiva: Aquellas que en forma espontánea o por acción de alguna fuente de ignición (chispa, flama, superficie caliente), generan una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea, capaz de dañar seriamente las estructuras por el paso de los gases que se expanden rápidamente.

Sustancia tóxica: Aquella que puede producir en organismos vivos lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

TLV: “Valor Umbral Limite” (por sus siglas en inglés). Límite permisible de concentración en el cual se asume que una exposición a una sustancia tóxica que no lo exceda producirá un daño pequeño para la mayoría de los individuos.

Vulnerabilidad: Estimación de lo que pasará cuando los efectos de un accidente (radiación térmica, onda de choque, evolución de la concentración de una sustancia, entre otros.) actúan sobre las personas, el medio, sobre edificios, equipo, entre otros. Esta estimación puede realizarse mediante una serie de datos tabulados, gráficos y por los modelos de vulnerabilidad.

Zona intermedia de salvaguarda: Área determinada del resultado de la aplicación de criterios y modelos de simulación de riesgo que comprende las áreas en las cuales se presentarían límites superiores a los permisibles para la salud del hombre y afectaciones a sus bienes y al ambiente en caso de fugas accidentales de sustancias tóxicas y de la presencia de ondas de sobrepresión en caso de formación de nubes explosivas. Esta se conforma por la zona de alto riesgo y la zona de amortiguamiento.

Zona de amortiguamiento: Área donde pueden permitirse determinadas actividades productivas que sean compatibles, con la finalidad de salvaguardar a la población y al ambiente restringiendo el incremento de la población asentada.

Zona de riesgo: Área de restricción total en la que no se debe permitir ningún tipo de actividad, incluyendo asentamientos humanos, agricultura con excepción de actividades de forestación, cercamiento y señalamiento de la misma, así como el mantenimiento y vigilancia.

ACRONIMOS.

ACI=	American Construction Institute.
AISC=	American Institute of Steel Construction.
AISI=	American Iron and Steel Institute.
API=	American Petroleum Institute.
ANSI=	American National Standards Institute.
AGMA=	American Gear Manufactures Association.
ASME=	American Society of Mechanical Engineers.
ASTM=	American Society for Testing and Materials. (Sociedad Americana de Pruebas y Materiales).
AWS=	American Welding Society.
CAS=	Chemical Abstracts Service (Servicio de Abstractos Químicos). Otorga numeración para identificar a los productos químicos.
CFR=	Code of Federal Regulations.
CR=	Cantidad de reporte.
DOT=	Departamento de Transporte de Estados Unidos.
EPA=	U.S. Environmental Protection Agency.
IARC=	Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer.
IDLH=	Immediately Dangerous to Life or Health (Peligro Inmediato a la Salud o a la Vida). Concentración en la que un trabajador debe, dentro de 30 minutos, equiparse de aparato respirador. Se usa para determinar la selección de equipo de respiración.
LD ₅₀ =	Dosis Letal Media
LC ₅₀ =	Concentración Letal Media.
LEL=	Lower Explosive Limit.
LFL=	Lower Flammable Limit.
MLD=	Dosis Letal Mínima
NEC=	National Electric Code (Código Eléctrico Nacional de los EU.)
NEMA=	National Electric Manufactures Association.
NFPA=	National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra Incendios).
NIOSH=	National Institute for Occupational Safety and Health (Instituto Nacional de la Salud y Seguridad del Trabajo).
NTIE=	Normas Técnicas para Instalaciones Eléctricas.
NTP=	Programa Nacional de Toxicología.

OSHA= Occupational Safety and Health Administration (Administración de la Salud y Seguridad del Trabajo)

PEL= Permissible Exposure Limit (Límite de exposición permitido).

RCRA= Resource Conservation and Recovery Act.

REL= Recommended Exposure Limit.

SSPC= Steel Structures Painting Council.

STEL= Límite de exposición permitido a corto plazo.

TLV= Threshold Limit Value (Valor Límite Umbral). Valor Límite Inicial usado por ACGIH para expresar la concentración atmosférica de un material a la que la mayoría de los trabajadores pueden exponerse sin daño en un horario normal de trabajo.

TLV-C= Threshold Limit Value-Ceiling.

TLV-STEL= Threshold Limit Value-Short-Term Exposure Limit.

TSCA= Ley para el Control de las Sustancias Tóxicas.

TWA= Time-Weighted Average (Promedio de concentración tolerable). Concentración media con relación al tiempo para una semana de trabajo de 40 horas o un día de 8 horas.

AAR.- ACTIVIDADES(ES) ALTAMENTE RIESGOSAS(AS).

C.- CEILING.

CAS.- CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE.

CENAPRED.- CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES.

CCT.- CONCENTRACIÓN PARA CORTO TIEMPO. CASTELLANIZACIÓN DE STEL.

CCAAPPA.- COMITÉ DE ANÁLISIS Y APROBACIÓN DE LOS PROGRAMAS PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.

CPT.- CONCENTRACIÓN PROMEDIO PONDERADA. CASTELLANIZACIÓN DE TWA

DDF.- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.

DGPC.- DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL.

IAR.- INDUSTRIAS DE ALTO RIESGO.

IDLH.- “INMEDIATE DANGEROUS TO LIFE OR HEALTH.”

LGEEPA.- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

P.- CONCENTRACIÓN PICO. CASTELLANIZACIÓN DE LÍMITE PERMISIBLE “CAILING” (C).

Pa.- PASCAL, UNIDAD DE PRESIÓN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES.

PIVS.- PELIGRO INMEDIATO A LA VIDA O A LA SALUD. CASTELLANIZACIÓN DE IDLH.

PPA.- PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.

PSI.- POUND SQUARE INCH. LB/PLG²; UNIDAD DE PRESIÓN EN EL SISTEMA AMERICANO DE INGENIERÍA.

SECOFI.- SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL.

SEDESOL.- SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL.

SEGOB.- SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN.

SEGOB-CENAPRED.- SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN A TRAVÉS DEL CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES.

SEGOB-DGPC.- SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN A TRAVÉS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL.

SEMIP.- SECRETARÍA DE ENERGÍA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL.

SINAPROC.- SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL.

SSA.- SECRETARÍA DE SALUD.

STEL.- SHORT-TERM EXPOSURE LIMIT.

STPS.- SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL.

TLV(S). - THRESHOLD LIMIT VALUE(S).

TLV 8. - NOMBRE USUAL DEL TWA.

TLV 15. – NOMBRE USUAL DEL STEL.

TWA.- TIME WHIGHTED AVERAGE.

ZIS.- ZONA INTERMEDIA DE SALVAGUARDIA.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. 1998. CONTROL DE RIESGO DE ACCIDENTES MAYORES. MANUAL PRÁCTICO. ALFAOMEGA. GINEBRA.
2. NIOSH POCKET GUIDE TO CHEMICAL HAZARDS, U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, PUBLIC HEALTH SERVICE, CENTERS FOR DISEASE CONTROL, NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH, 1990.
3. GUIA DE RESPUESTAS INICIALES EN CASO DE EMERGENCIAS OCASIONADAS POR MATERIALES PELIGROSOS, DIRECCION GENERAL DE PROTECCION CIVIL, SECRETARIA DE GOBERNACION, MEXICO, 1992.
4. GUIA CARTOGRAFICA PARA EL LEVANTAMIENTO DE RIESGOS A NIVEL MUNICIPAL. SECRETARIA DE GOBERNACIÓN. SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL. MEX. 1998.
5. GUIA TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACION DEL PLAN MUNICIPAL DE CONTINGENCIAS. SECRETARIA DE GOBERNACIÓN. SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL. MEX. 1998.
6. GUIA TÉCNICA PARA LA PREPARACIÓN DE MAPAS DE UBICACIÓN GEOGRAFICA DE RIESGOS. SECRETARIA DE GOBERNACIÓN. SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL. MEX. 1993
7. RIESGOS QUÍMICOS. SECRETARIA DE GOBERNACIÓN. COORD. GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL. CENAPRED. MEX. 1998.
8. INCENDIOS. SECRETARIA DE GOBERNACIÓN. COORDINACIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL. CENAPRED. MEX. 1998.
9. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CRP-001-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LAS CARACTERISTICAS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS, EL LISTADO DE LOS MISMOS Y LOS LIMITES QUE HACEN A UN RESIDUO PELIGROSO POR SU TOXICIDAD AL AMBIENTE.
10. COMPUTER AIDED MANAGEMENT OF EMERGENCY OPERATION. CAMEO.
11. PRIMER LISTADO DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS EN CUANTO A TOXICIDAD, MEXICO, 1990.
12. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE, EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS. MEXICO 1988.
13. SEGUNDO LISTADO DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS INFLAMABLES Y EXPLOSIVAS, MEXICO, 1992.
14. GUIA DE RESPUESTA INICIALES EN CASO DE EMERGENCIAS OCASIONADAS POR MATERIALES PELIGROSOS. SISTEMA DE EMERGENCIAS EN TRANSPORTE PARA LA INDUSTRIA QUIMICA, SETIQ, ANIQ, MEXICO, 1992.
15. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE., (LGEEPA) DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, MEXICO, V. 13 DE DICIEMBRE DE 1996.
16. LEY PARA LA PROTECCION Y PRESERVACION DEL AMBIENTE DEL ESTADO DE GUANAJUATO.
17. REGLAMENTOS DE LA LGEEPA. EN MATERIA DE:
 - IMPACTO AMBIENTAL
 - PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMÓSFERICA.
 - RESIDUOS PELIGROSOS

18. REGLAMENTO PARA EL CONTROL DE EMISIÓN DE RUIDO. MÉX. 1979.
19. LEY PARA LA PROTECCIÓN Y PRESERVACIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE GUANAJUATO, ED. 8 DE FEBRERO DE 2000.
20. NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL.
21. ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE GUANAJUATO. INEGI. 1998.
22. GUANAJUATO, PERFIL SOCIODEMOGRAFICO, XII CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2000 INEGI. II CONTEO 2005.
23. CARTAS TOPOGRÁFICAS, EDAFOLÓGICAS, HIDROLÓGICAS Y AGUAS SUPERFICIALES, GEOLÓGICAS, USO POTENCIAL, USO DE SUELO.
24. MONOGRAFÍA GEOLÓGICO MINERA DEL ESTADO DE GUANAJUATO. CONSEJO DE RECURSOS MINERALES. MÉXICO, 1992.
25. RESÚMENES MENSUALES DEL OBSERVATORIO METEOROLOGICO DEL ESTADO DE GUANAJUATO. D.G.S.M.N. C.N.A.
26. GLOSARIO DE TÉRMINOS. SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA. SEDUE. MEXICO, S/F.
27. SANTOS-BURGOA, CARLOS; ROJAS, LEONORA; LINKER, FELNEKE Y ALATORRE, ROCIO. LA SALUD AMBIENTAL EN MEXICO. PERSPECTIVAS EN SALUD PÚBLICA. INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA. MEXICO, 1993.
28. MANUAL DE PROTECCION CIVIL I, INCENDIOS Y SISMOS. SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA, MEXICO, 1989.
29. MANUAL DE PROTECCION CIVIL II, HURACANES E INUNDACIONES. SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA, MEXICO, 1989.
30. BREVIARIO DE TERMINOS Y CONCEPTOS SOBRE ECOLOGIA Y PROTECCION AMBIENTAL. PETROLEOS MEXICANOS. MEXICO, 1991.
31. ALBERT, LILIA A., TOXICOLOGIA AMBIENTAL. OMS, OPS, CPEHS, LIMUSA, MEXICO, 1988.
32. GUIA DE RESPUESTA EN CASO DE EMERGENCIA, U.S. DEPARTAMENT OF TRANSPORTACION, / S.C.T. MEXICO, 1993.
33. RESIDUOS PELIGROSOS EN EL MUNDO Y EN MEXICO. SEDESOL, INE, MEXICO, 1993.
34. PERRY, R. H., GREEN, D. W., MALONEY, J.O. MANUAL DEL INGENIERO QUÍMICO. TOMOS I, II. MC. GRAW HILL. NEW YORK.
35. Ciencia Ed. (IMIQ) vol. 25 núm. 2, 2010 99. Integración de una Base Nacional de Datos de Accidentes durante el Transporte de Gas LP. Luis Gerardo López-Atamoros*, Georgina Fernández-Villagómez¹, M. Javier Cruz-Gómez, Carmen Durán-de-Bazúa. UNAM, Facultad de Química, Departamento de Ingeniería Química, México D.F. Mex.

XII. ANEXOS

1. Plano General del Proyecto
2. Hoja de datos de seguridad del gas natural
3. Anexo fotográfico
4. Corridas de simulación

ANEXO UNO

Plano general del proyecto.

ANEXO DOS

Hoja de datos de seguridad del gas natural



GAS Y PETROQUIMICA BASICA

Av. Marina Nacional No 329, Col.

Huasteca

Pisos 15, 16 y 39 Torre Ejecutiva y

Edificio

06700 México, D.F.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA SUSTANCIAS QUÍMICAS

GAS NATURAL

Números de identificación ONU: 1971 y 1972

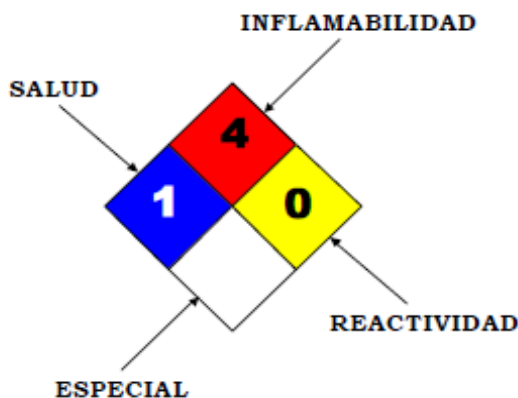
TELÉFONOS DE EMERGENCIA (LAS 24 HORAS):

PEMEX	SETIQ ¹	CENACOM ²
<i>Centro de Control del Sistema Nacional de Ductos:</i>	<i>D. F. y Área Metropolitana</i>	<i>D. F. y Área Metropolitana</i>
01-800-012 2900	55-59-1588	55-50-1496, 55-50-1485
	<i>En la República Mexicana</i>	55-50-1552 y 55-50-4885
	01-800-00-21400	<i>En la República Mexicana</i>
		01-800-00-41300

Rombo de Clasificación de Riesgos NFPA-704³

GRADOS DE RIESGO:

- 4. MUY ALTO
- 3. ALTO
- 2. MODERADO
- 1. LIGERO
- 0. MINIMO



1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO

Hoja de Datos de Seguridad para Sustancias Químicas No:	HDSSQ-001
Nombre del Producto	Gas Natural
Nombre Químico	Metano
Familia Química	Hidrocarburos del Petróleo
Fórmula Molecular	Mezcla (CH ₄ + C ₂ H ₆ + C ₃ H ₈)

¹ Sistema de Emergencia de Transporte para la Industria Química.

² Centro Nacional de Comunicaciones; dependiente de la Coordinación General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación.

³ NFPA = National Fire Protection Association, USA.

Sinónimos

Gas natural licuado, gas natural comprimido, gas de los pantanos, grisú, hidruro de metilo, Liquefied Natural Gas (LNG)

2. COMPOSICION E INFORMACION DE LOS COMPONENTES

MATERIAL	%	Número CAS (Chemical Abstracts Service)	LEP (Límite de Exposición Permisible)
Gas Natural (Metano)	88	74-82-8	Asfixiante Simple
Etano	9		
Propano	3		
Etil Mercaptano	17-28 ppm		Odorífico

El CAS del Etil Mercaptano es 75-08-01 y el ACGIH TLV: 0.5 ppm

3. IDENTIFICACION DE RIESGOS

HR: 3 = (HR = Clasificación de Riesgo, 1 = Bajo, 2 = Mediano, 3 = Alto).

El gas natural es más ligero que el aire (su densidad relativa es 0.61, aire = 1.0) y a pesar de sus altos niveles de inflamabilidad y explosividad las fugas o emisiones se disipan rápidamente en las capas superiores de la atmósfera, dificultando la formación de mezclas explosivas en el aire. Esta característica permite su preferencia y explica su uso cada vez más generalizado en instalaciones domésticas e industriales y como carburante en motores de combustión interna. Presenta además ventajas ecológicas ya que al quemarse produce bajos índices de contaminación, en comparación con otros combustibles.

SITUACION DE EMERGENCIA

Gas altamente inflamable. Deberá mantenerse alejado de fuentes de ignición, chispas, flama y calor. Las conexiones eléctricas domésticas o carentes de clasificación son las fuentes de ignición más comunes.

Debe manejarse a la intemperie ó en sitios abiertos a la atmósfera para conseguir la inmediata disipación de posibles fugas. Se deberá evitar el manejo del gas natural en espacios confinados ya que desplaza al oxígeno disponible para respirar. Su olor característico, por el odorífico utilizado, puede advertirnos de la presencia de gas en el ambiente; sin embargo, el sentido del olfato se perturba, a tal grado, que es incapaz de alertarnos cuando existan concentraciones potencialmente peligrosas.

EFFECTOS POTENCIALES PARA LA SALUD

El gas natural no tiene color, sabor, ni olor, por lo que es necesario administrar un odorífico para advertir su presencia en caso de fuga.

4. PRIMEROS AUXILIOS

Ojos: El gas natural licuado puede salpicar a los ojos provocando un severo congelamiento del tejido, irritación, dolor y lagrimeo. Aplique, con mucho cuidado, agua tibia en el ojo afectado. Solicite atención médica. Deberá manejarse con precaución el gas natural cuando esta comprimido ya que una fuga provocaría lesiones por la presión contenida en los cilindros.

Piel: Al salpicar el gas natural licuado sobre la piel provoca quemaduras por frío, similares al congelamiento. Mojar el área afectada con agua tibia o irrigar con agua corriente. No use agua caliente. Qúitese los zapatos o la ropa y impregnada. Solicite atención médica.

Inhalación: No deberá exponerse a altas concentraciones de gas, en caso de lesionados, aléjelos del área contaminada para que respiren aire fresco. Si la víctima no respira, inicie de inmediato resucitación cardiopulmonar. Si presenta dificultad para respirar, adminístrese oxígeno medicinal (solo personal calificado) Solicite atención médica inmediata. El gas natural es un asfixiante simple, que al mezclarse con el aire ambiente, desplaza al oxígeno y entonces se respira un aire deficiente en oxígeno. Los efectos de exposición prolongada pueden incluir dificultad para respirar, mareos, posibles náuseas y eventual inconsciencia.

Ingestión: La ingestión de este producto no es un riesgo normal

5. PELIGROS DE EXPLOSION E INCENDIO

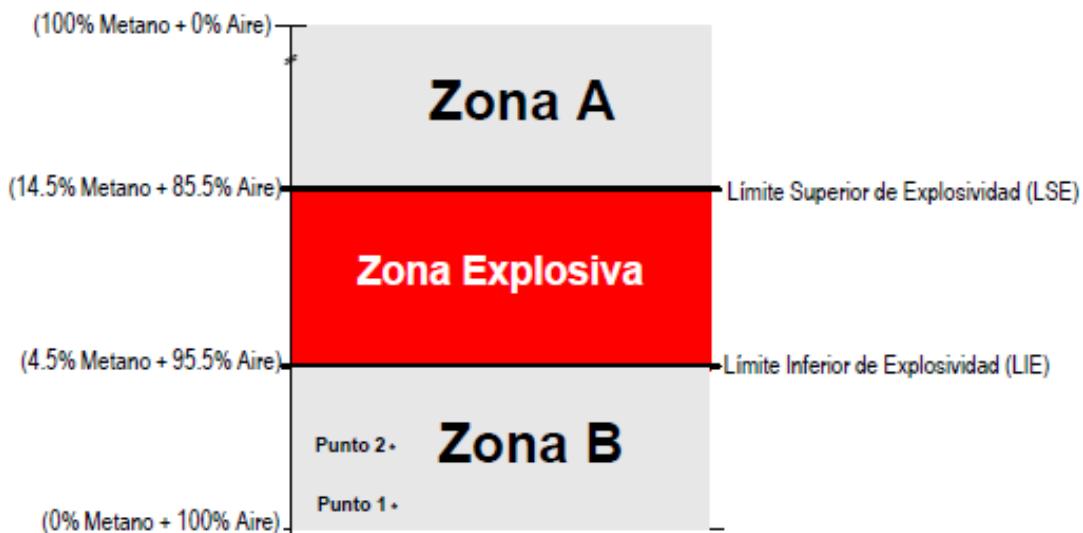
Punto de Flash	- 222.0 °C
Temperatura de Auto ignición	650.0 °C
Límites de Explosividad:	
<i>Inferior</i>	4.5 %
<i>Superior</i>	14.5 %

Punto de Flash: Una sustancia con punto de flash de 38 °C o menor se considera peligrosa; entre 38 °C y 93 °C, moderadamente inflamable; mayor a 93 °C la inflamabilidad es baja (combustible). El punto de flash del gas natural (- 222.0 °C) lo hace un compuesto

Mezcla de

- Aire +
- Gas Natural

Zonas A y B: En condiciones ideales de homogeneidad, las mezclas de aire con menos de 4.5% y más de 14.5% de gas natural no explotarán, aún en presencia de una fuente de ignición, sin embargo, en condiciones prácticas, deberá desconfiarse de las mezclas cuyos contenidos se acerquen a la zona explosiva. En la Zona Explosiva solo se necesita una fuente de ignición para desencadenar un incendio o explosión.



Calibración de las alarmas en los detectores de mezclas explosivas:

Punto 1 = 20% del LIE.- Alarma visual y audible de presencia de gas en el ambiente.

Punto 2 = 60% del LIE.- Se deberán ejecutar acciones de bloqueo de válvulas, disparo de motores, etc., antes de llegar a la Zona Explosiva.

Zona Explosiva. Las mezclas del gas natural con aire en concentraciones entre 4.5 % y 14.5 % son explosivas, solo hará falta una fuente de ignición para que se desencadene una violenta explosión.

Extinción de Incendios: Polvo químico seco (púrpura K = bicarbonato de potasio, bicarbonato de sodio, fosfato monoamónico) bióxido de carbono y aspersión de agua para las áreas afectadas por el calor o circundantes. Apague el fuego bloqueando la fuente de fuga.

Instrucciones Especiales para el Combate de Incendios:

a) Fuga de gas natural a la atmósfera, sin incendio:

Si esto sucede a la intemperie el gas natural se disipa fácilmente en las capas superiores de la atmósfera; contrariamente, cuando queda atrapado en la parte inferior de techumbres se forman mezclas explosivas con gran potencial para explotar, y explotarán violentamente al encontrar una fuente de ignición.

Algunas recomendaciones para evitar este supuesto escenario son:

- ◆ El gas natural o metano es más ligero que el aire y por lo tanto, las fugas ascenderán rápidamente a las capas superiores de la atmósfera, disipándose en el aire. Las techumbres deberán tener preventivamente venteos para desalojar las nubes de gas, de lo contrario, lo atraparán riesgosamente en las partes altas.
- ◆ Verificar anticipadamente por medio de pruebas y Auditorías que la integridad mecánica-eléctrica de las instalaciones está en óptimas condiciones (diseño, construcción y mantenimiento):
 - Especificaciones de tubería (válvulas, conexiones, accesorios, etc.) y prácticas internacionales de ingeniería.
 - Detectores de mezclas explosivas, calor y humo con alarmas audibles y visuales.
 - Válvulas de operación remota para aislar grandes inventarios, entradas, salidas, etc., en prevención a posibles fugas, con actuadores local y remoto en un refugio confiable.
 - Redes de agua contra incendio permanentemente presionadas, con sistemas disponibles de aspersión, hidrantes y monitores, con revisiones y pruebas frecuentes.
 - Extintores portátiles.
- ◆ El personal de operación, mantenimiento, seguridad y contra incendio deberá estar capacitado, adiestrado y equipado para cuidar, manejar, reparar, y atacar incendios o emergencias, que deberá demostrarse a través de simulacros operacionales (falla eléctrica, falla de aire de instrumentos, falla de agua de enfriamiento, rotura de ducto de transporte, etc.) y contra incendio.

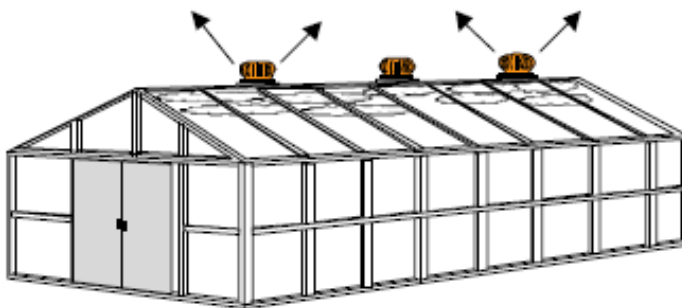
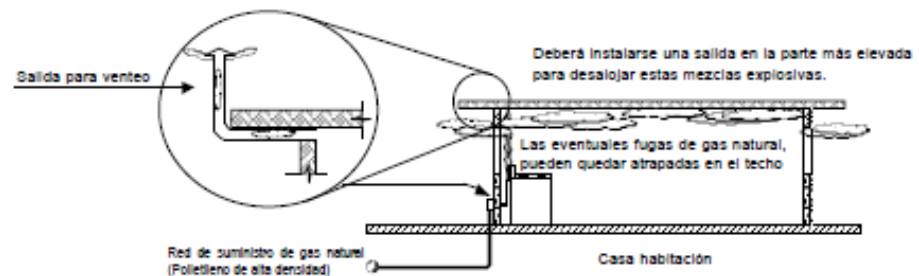
b) Incendio de una fuga de gas natural:

- ◆ Active el Plan de Emergencia según la magnitud del evento.
- ◆ Aún sin incendio, asegúrese que el personal utilice el equipo de protección para combate de incendios.
- ◆ Bloquee las válvulas que alimentan la fuga y proceda con los movimientos operacionales de ataque a la emergencia mientras enfría con agua las superficies expuestas al calor, ya que el fuego, incidiendo sobre tuberías y equipos provoca daños catastróficos.

Peligro de Incendio y Explosión: El gas natural y las mezclas de éste con el aire ascenderán rápidamente a las capas superiores de la atmósfera; en ciertas concentraciones son explosivas. En una casa, habitación, o techumbre industrial, una fuga de gas natural asciende hacia el techo, y si ésta no tiene salida por la parte más alta, se quedará atrapada como se muestra en los dibujos (abajo), parte del gas sale por las ventanas y

puertas hacia la atmósfera exterior, y otra parte se queda "atrapada" en la parte inferior del techo y en el momento en que

se produzca alguna chispa (al energizar algún extractor, ventilador o el alumbrado) se producirá una violenta explosión.



Considerar para las naves industriales, los almacenes y las bodegas los extractores de tiro natural.

En caso de fuga, el gas natural saldrá por las partes más altas de las techumbres.

6. RESPUESTA EN CASO DE FUGA

Fuga en Espacios Abiertos: Proceda a bloquear las válvulas que alimentan la fuga. El gas natural se disipará fácilmente. Tenga presente la dirección del viento.

Fuga en Espacios Cerrados: Elimine precavidamente fuentes de ignición y prevenga venteos para expulsar las probables fugas que pudieran quedar atrapadas.

7. PRECAUCIONES PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Todo sistema donde se maneje gas natural debe construirse y mantenerse de acuerdo a especificaciones que aseguren la integridad mecánica y protección de daños físicos. En caso de fugas en un lugar confinado, el riesgo de incendio o explosión es muy alto.

Precauciones en el Manejo: Evite respirar altas concentraciones de gas natural. Procure la máxima ventilación para mantener las concentraciones de exposición por debajo de los límites recomendados. Nunca busque fugas con flama o cerillos. Utilice agua jabonosa o un detector electrónico de fugas.

8. CONTROLES CONTRA EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Controles de Ingeniería: Utilice sistemas de ventilación natural en áreas confinadas, donde existan posibilidades de que se acumulen mezclas inflamables. Observe las normas eléctricas aplicables para este tipo de instalaciones (NFPA-70, "Código Eléctrico Nacional").

Equipo de Protección Personal: Es obligatorio el uso del uniforme de trabajo durante toda la jornada:

- Casco; para la protección de la cabeza contra impactos, penetración, shock eléctrico y quemaduras.
- Lentes de seguridad; para protección frontal, lateral y superior de los ojos.
- Ropa de trabajo: Camisola manga larga y pantalón o coverall de algodón 100 % y guantes de cuero.
- Botas industriales de cuero con casquillo de protección y suela anti-derrapante a prueba de aceite y químicos.

Evite el contacto de la piel con metano en fase líquida ya que se provocarán quemaduras por congelamiento.

Protección Respiratoria: Utilizar líneas de aire comprimido con mascarilla, o aparatos auto contenidos para respiración (SCBA) ya que una mezcla aire + metano es deficiente en oxígeno y asfixiante para respirarlo. La mezcla puede ser explosiva, requiriéndose aquí, precauciones extremas, ya que al encuentra una fuente de ignición, explotará.

9. PROPIEDADES FISICAS / QUIMICAS

Fórmula Molecular	Mezcla (CH ₄ + C ₂ H ₆ + C ₃ H ₈)
Peso Molecular	18.2
Temperatura de Ebullición @ 1 atmósfera	- 160.0 °C
Temperatura de Fusión	- 182.0 °C
Densidad de los Vapores (Aire = 1) @ 15.5 °C	0.61 (Más ligero que el aire)
Densidad del Líquido (Agua = 1) @ 0°/4 °C	0.554
Relación de Expansión	1 litro de líquido se convierte en 600 litros de gas
Solubilidad en Agua @ 20 °C	Ligeramente soluble (de 0.1 @ 1.0%)
Apariencia y Color	Gas incoloro, insípido y con ligero olor a huevos podridos (por la adición de mercaptanos para detectar su presencia en caso de fugas de acuerdo a Norma Pemex No 07.3.13 ⁴

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad Química: Estable en condiciones normales de almacenamiento y manejo.

Condiciones a Evitar: Manténgalo alejado de fuentes de ignición y calor intenso ya que tiene un gran potencial de inflamabilidad, así como de oxidantes fuertes con los cuales reacciona violentamente (pentafluoruro de bromo, trifluoruro de cloro, cloro, flúor, heptafluoruro de yodo, tetrafluoroborato de dioxigenil, oxígeno líquido, ClO₂, NF₃, OF₂).

Productos Peligrosos de Descomposición: Los gases o humos que produce su combustión son: bióxido de carbono y monóxido de carbono (gas tóxico).

Peligros de Polimerización: No polimeriza.

11. INFORMACION TOXICOLOGICA

El gas natural es un asfixiante simple que no tiene propiedades peligrosas inherentes, ni presenta efectos tóxicos específicos, pero actúa como excluyente del oxígeno para los pulmones. El efecto de los gases asfixiantes simples es proporcional al grado en que disminuye el oxígeno en el aire que se respira. En altas concentraciones pueden producir asfixia.

12. INFORMACION ECOLOGICA

El gas natural es un combustible limpio, los gases producto de la combustión, tienen escasos efectos adversos en la atmósfera. Sin embargo, las fugas de metano están consideradas dentro del grupo de Gases de Efecto Invernadero, causantes del fenómeno de calentamiento global de la atmósfera (con un potencial 21 veces mayor que el CO₂). El gas natural no contiene ingredientes que destruyen la capa de ozono. Su combustión es más eficiente y limpia por lo que se considera un combustible ecológico que responde satisfactoriamente a los requerimientos del INE, SEMARNAP y la Secretaría de Energía, así como a la normatividad que entró en vigor a partir de 1998.

13. DISPOSICION DE LOS RESIDUOS

El gas natural no deja residuos.

4 *Requisitos Mínimos de Seguridad para el Diseño, Construcción, Operación, Mantenimiento e Inspección de Tuberías de Transporte*

14. INFORMACION SOBRE SU TRANSPORTACION

Nombre Comercial	Gas Natural
Identificación *DOT	1971 y 1972 (Organización de Naciones Unidas)
Clasificación de Riesgo *DOT	Clase 2; División 2.1
Leyenda en la etiqueta	GAS INFLAMABLE

*DOT: (Departamento de Transporte de los Estados Unidos).



1971 = Número asignado por ONU al gas natural.

1972 = Número para gas natural licuado o refrigerado

2 = Clasificación de Riesgo de DOT

15. REGLAMENTACIONES

Leyes, Reglamentos y Normas: La cantidad de reporte del gas natural es de 500 kg, de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

16. INFORMACION ADICIONAL

Las instalaciones, equipos, tuberías y accesorios (mangueras, válvulas, conexiones, etc.) utilizados para el almacenamiento, manejo y transporte de gas natural deben diseñarse, fabricarse y construirse de acuerdo a las normas aplicables y mantenerse herméticos para evitar fugas.

El suministro de gas natural, para quemarse en las fuentes fijas, se hace a través de ductos subterráneos de transporte y distribución. Se suministra en diferentes rangos de presión (de 4 a 32 kgf/cm²) y temperatura (de 8 a 38 °C) a la industria y a las redes de distribución comercial y doméstica, donde se utiliza en:

- a) Generación de energía eléctrica (termoeléctricas).
- b) Generación de vapor.
- c) Calentadores de fuego directo.
- d) Turbo-maquinaria (turbo-compresores, turbo-bombas, turbo-sopladores).
- e) Estaciones distribuidoras de gas natural para carburación de motores (tractores agrícolas, automotores, camiones, etc.). Se utilizan dos sistemas: gas natural comprimido (temperatura ambiente y presión máxima de 210 kgf/cm²) y gas natural licuado a 6.3 kgf/cm² y temperatura de -140°C con tanques termo.
- f) Usos domésticos y comerciales.
- g) En la industria petroquímica se utiliza principalmente como materia prima para producir amoníaco, metanol, etileno, polietileno.

Se requiere que el personal que trabaja con gas natural sea entrenado apropiadamente en los procedimientos de manejo y operación, de acuerdo a las normas aplicables. La instalación y mantenimiento de los sistemas y recipientes debe realizarse por personas calificadas y entrenadas.

La información presentada en este documento se considera verdadera a la fecha de emisión. Sin embargo, no existe garantía expresa o implícita respecto a la exactitud y totalidad de conceptos que deben incluirse, o de los resultados obtenidos en el uso de este material. Asimismo, el productor no asume ninguna responsabilidad por daños o lesiones al comprador o terceras personas por el uso indebido de este material, aún cuando se cumplan las indicaciones de seguridad expresadas en este documento, el cual se preparó sobre la base de que el comprador asume los riesgos derivados del mismo.

FECHA DE ELABORACION: Julio del 2000

ANEXO TRES

Anexo fotográfico



Figura 38. Lugar de la interconexión con gasoducto “Los Ramones Fase II Sur”.



Figura 39. Camino de acceso a la localidad La Luz de San Miguelito.



Figura 40. Área destinada para la construcción de la City Gate.



Figura 41. Área sin estrato arbóreo destinada para la City Gate.



Figura 42. Trayectoria de 663.55 m por camino a la localidad de La Luz de San Miguelito a partir de la City Gate.



Figura 43. Trayectoria antes del primero codo de 90°.



Figura 44. Trayecto de 861.23 m paralelo al camino de acceso a la localidad de Tanque Blanco.



Figura 45. Trayecto antes del segundo codo de 90°



Figura 46. Segundo codo de 90° para cambio de dirección.

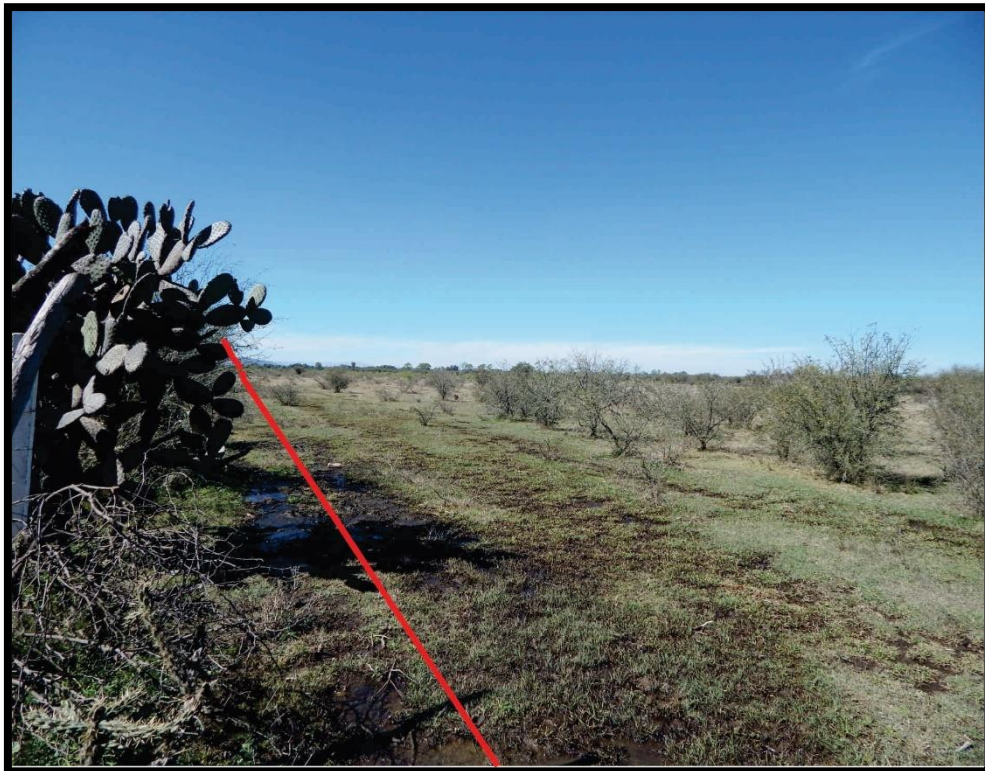


Figura 47. Trayecto de 849.44 m hasta las instalaciones de empresa receptora.

ANEXO CUATRO

Corridas de simulación

NUBE EXPLOSIVA
RUPTURA DE DIÁMETRO DEL 100%

INFORMACION DE LA SUSTANCIA

Metano

Peso molecular	[g/gmol] = 16.04
Densidad de gas	[kg/m ³] = 5.04
Calor de combustión	[kJ/kg] = 50,049.00
Límite inferior de inflamabilidad [%]] = 5.00

CONDICIONES AMBIENTALES

Altura sobre el nivel del mar	[m] = 2,027.00
Temperatura ambiente	[K] = 293.15
Presión atmosférica	[kPa] = 80.00
Velocidad del viento	[m/s] = 1.50
Estabilidad atmosférica	= A

CONDICIONES DE OPERACION

Temperatura de operación	[K] = 293.15
Presión de operación	[kPa] = 766.21
Volumen del tanque	[m ³] = 60.72
Nivel en el tanque	[m] = 0.16
Contenido del tanque	[kg] = 306.16

CONDICIONES DE DESCARGA

Coefficiente de descarga	= 1.00
Diámetro de la descarga	[mm] = 179.20
Area de descarga	[m ²] = 0.025220
Velocidad de descarga	[kg/s] = 33.13
Duración de la descarga	[min] = 0.15

RESULTADOS

Onda de sobrepresión a 0.5 psi	[m] = 178.50
Onda de sobrepresión a 1.0 psi	[m] = 119.27

La onda de sobrepresión se determina
a partir del centro de la explosión

NUBE EXPLOSIVA
RUPTURA DE DIÁMETRO DEL 75%

INFORMACION DE LA SUSTANCIA

Metano

Peso molecular	[g/gmol] = 16.04
Densidad de gas	[kg/m ³] = 5.04
Calor de combustión	[kJ/kg] = 50,049.00
Límite inferior de inflamabilidad [%]] = 5.00

CONDICIONES AMBIENTALES

Altura sobre el nivel del mar	[m] = 2,027.00
Temperatura ambiente	[K] = 293.15
Presión atmosférica	[kPa] = 80.00
Velocidad del viento	[m/s] = 1.50
Estabilidad atmosférica	= A

CONDICIONES DE OPERACION

Temperatura de operación	[K] = 293.15
Presión de operación	[kPa] = 766.21
Volumen del tanque	[m ³] = 60.72
Nivel en el tanque	[m] = 0.16
Contenido del tanque	[kg] = 306.16

CONDICIONES DE DESCARGA

Coefficiente de descarga	= 1.00
Diámetro de la descarga	[mm] = 134.40
Area de descarga	[m ²] = 0.014186
Velocidad de descarga	[kg/s] = 18.64
Duración de la descarga	[min] = 0.27

RESULTADOS

Onda de sobrepresión a 0.5 psi	[m] = 147.35
Onda de sobrepresión a 1.0 psi	[m] = 98.46

La onda de sobrepresión se determina
a partir del centro de la explosión

NUBE EXPLOSIVA
RUPTURA DE DIÁMETRO DEL 50%

INFORMACION DE LA SUSTANCIA

Metano

Peso molecular	[g/gmol] = 16.04
Densidad de gas	[kg/m ³] = 5.04
Calor de combustión	[kJ/kg] = 50,049.00
Límite inferior de inflamabilidad [%]] = 5.00

CONDICIONES AMBIENTALES

Altura sobre el nivel del mar	[m] = 2,027.00
Temperatura ambiente	[K] = 293.15
Presión atmosférica	[kPa] = 80.00
Velocidad del viento	[m/s] = 1.50
Estabilidad atmosférica	= A

CONDICIONES DE OPERACION

Temperatura de operación	[K] = 293.15
Presión de operación	[kPa] = 766.21
Volumen del tanque	[m ³] = 60.71
Nivel en el tanque	[m] = 0.16
Contenido del tanque	[kg] = 306.11

CONDICIONES DE DESCARGA

Coefficiente de descarga	= 1.00
Diámetro de la descarga	[mm] = 89.60
Area de descarga	[m ²] = 0.006305
Velocidad de descarga	[kg/s] = 8.28
Duración de la descarga	[min] = 0.62

RESULTADOS

Onda de sobrepresión a 0.5 psi	[m] = 112.45
Onda de sobrepresión a 1.0 psi	[m] = 75.14

La onda de sobrepresión se determina
a partir del centro de la explosión

NUBE EXPLOSIVA
RUPTURA DE DIÁMETRO DEL 25%

INFORMACION DE LA SUSTANCIA

Metano

Peso molecular	[g/gmol] = 16.04
Densidad de gas	[kg/m ³] = 5.04
Calor de combustión	[kJ/kg] = 50,049.00
Límite inferior de inflamabilidad [%]] = 5.00

CONDICIONES AMBIENTALES

Altura sobre el nivel del mar	[m] = 2,027.00
Temperatura ambiente	[K] = 293.15
Presión atmosférica	[kPa] = 80.00
Velocidad del viento	[m/s] = 1.50
Estabilidad atmosférica	= A

CONDICIONES DE OPERACION

Temperatura de operación	[K] = 293.15
Presión de operación	[kPa] = 766.21
Volumen del tanque	[m ³] = 60.71
Nivel en el tanque	[m] = 0.16
Contenido del tanque	[kg] = 306.11

CONDICIONES DE DESCARGA

Coefficiente de descarga	= 1.00
Diámetro de la descarga	[mm] = 44.80
Area de descarga	[m ²] = 0.001576
Velocidad de descarga	[kg/s] = 2.07
Duración de la descarga	[min] = 2.46

RESULTADOS

Onda de sobrepresión a 0.5 psi	[m] = 70.84
Onda de sobrepresión a 1.0 psi	[m] = 47.33

La onda de sobrepresión se determina
a partir del centro de la explosión

DARDO DE FUEGO
RUPTURA DE DIÁMETRO DEL 100%

INFORMACION DE LA SUSTANCIA

Metano

Peso molecular [g/gmol] = 16.04
Calor de combustión [kJ/kg] = 50,049.00
Límite inferior de inflamabilidad [%] = 5.00

CONDICIONES AMBIENTALES

Altura sobre el nivel del mar [m] = 2,027.00
Temperatura ambiente [K] = 293.15
Presión atmosférica [kPa] = 80.00

CONDICIONES DE OPERACION

Temperatura de operación [K] = 293.15
Presión de operación [kPa] = 766.21
Volumen del tanque [m³] = 60.72
Contenido del tanque [kg] = 306.19

CONDICIONES DE DESCARGA

Coefficiente de descarga = 1.00
Diámetro de la descarga [mm] = 179.20
Area de descarga [m²] = 0.025221
Velocidad de descarga [kg/s] = 33.13
Duración de la descarga [min] = 0.15

RESULTADOS

Longitud del dardo de fuego [m] = 43.65
Distancia para 5.0 kW/m² [m] = 42.98
Distancia para 1.4 kW/m² [m] = 81.23

DARDO DE FUEGO
RUPTURA DE DIÁMETRO DEL 75%

INFORMACION DE LA SUSTANCIA

Metano

Peso molecular [g/gmol] = 16.04
Calor de combustión [kJ/kg] = 50,049.00
Límite inferior de inflamabilidad [%] = 5.00

CONDICIONES AMBIENTALES

Altura sobre el nivel del mar [m] = 2,028.00
Temperatura ambiente [K] = 293.15
Presión atmosférica [kPa] = 80.00

CONDICIONES DE OPERACION

Temperatura de operación [K] = 293.15
Presión de operación [kPa] = 766.21
Volumen del tanque [m³] = 60.72
Contenido del tanque [kg] = 306.19

CONDICIONES DE DESCARGA

Coefficiente de descarga = 1.00
Diámetro de la descarga [mm] = 134.40
Area de descarga [m²] = 0.014186
Velocidad de descarga [kg/s] = 18.64
Duración de la descarga [min] = 0.27

RESULTADOS

Longitud del dardo de fuego [m] = 32.74
Distancia para 5.0 kW/m² [m] = 32.24
Distancia para 1.4 kW/m² [m] = 60.92

DARDO DE FUEGO
RUPTURA DE DIÁMETRO DEL 50%

INFORMACION DE LA SUSTANCIA

Metano

Peso molecular [g/gmol] = 16.04
Calor de combustión [kJ/kg] = 50,049.00
Límite inferior de inflamabilidad [%] = 5.00

CONDICIONES AMBIENTALES

Altura sobre el nivel del mar [m] = 2,028.00
Temperatura ambiente [K] = 293.15
Presión atmosférica [kPa] = 80.00

CONDICIONES DE OPERACION

Temperatura de operación [K] = 293.15
Presión de operación [kPa] = 766.21
Volumen del tanque [m³] = 60.72
Contenido del tanque [kg] = 306.19

CONDICIONES DE DESCARGA

Coefficiente de descarga = 1.00
Diámetro de la descarga [mm] = 89.60
Area de descarga [m²] = 0.006305
Velocidad de descarga [kg/s] = 8.28
Duración de la descarga [min] = 0.62

RESULTADOS

Longitud del dardo de fuego [m] = 21.82
Distancia para 5.0 kW/m² [m] = 21.49
Distancia para 1.4 kW/m² [m] = 40.61

DARDO DE FUEGO
RUPTURA DE DIÁMETRO DEL 25%

INFORMACION DE LA SUSTANCIA

Metano

Peso molecular [g/gmol] = 16.04
Calor de combustión [kJ/kg] = 50,049.00
Límite inferior de inflamabilidad [%] = 5.00

CONDICIONES AMBIENTALES

Altura sobre el nivel del mar [m] = 2,028.00
Temperatura ambiente [K] = 293.15
Presión atmosférica [kPa] = 80.00

CONDICIONES DE OPERACION

Temperatura de operación [K] = 293.15
Presión de operación [kPa] = 766.21
Volumen del tanque [m³] = 60.72
Contenido del tanque [kg] = 306.19

CONDICIONES DE DESCARGA

Coefficiente de descarga = 1.00
Diámetro de la descarga [mm] = 44.80
Area de descarga [m²] = 0.001576
Velocidad de descarga [kg/s] = 2.07
Duración de la descarga [min] = 2.46

RESULTADOS

Longitud del dardo de fuego [m] = 10.91
Distancia para 5.0 kW/m² [m] = 10.75
Distancia para 1.4 kW/m² [m] = 20.31