Índice

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 2
I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO. 2
I.1.2 Nombre del proyecto. 4
I.1.3 Ubicación del proyecto. 4
I.1.4 Duración del proyecto. 6
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE. 8
I.2.1 Nombre o razón social. 8
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente. 8
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. 8
I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. 8
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA). 9
I.3.1 Nombre o Razón Social. 9
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP. 9
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio. 9
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio. 9

Índice de Figuras

Figura I. 1 Localización del proyecto, indicando solo troncales principales. 3
Figura I. 2 Localización Estatal del proyecto. 5
Figura I. 3 Localización Municipal del proyecto. 6

Índice de Tablas

Tabla I. 1 Características de la red de distribución. 2
Tabla I. 2 Condiciones de operación de la City Gate Toro Viejo. 4
Tabla I. 3 Condiciones de operación de la City Gate Sacramento. 4
Tabla I. 4 Condiciones de operación de la City Gate Laguna. 5

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural en los municipios de Gómez Palacio y Lerdo, en el estado de Durango a cargo de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.

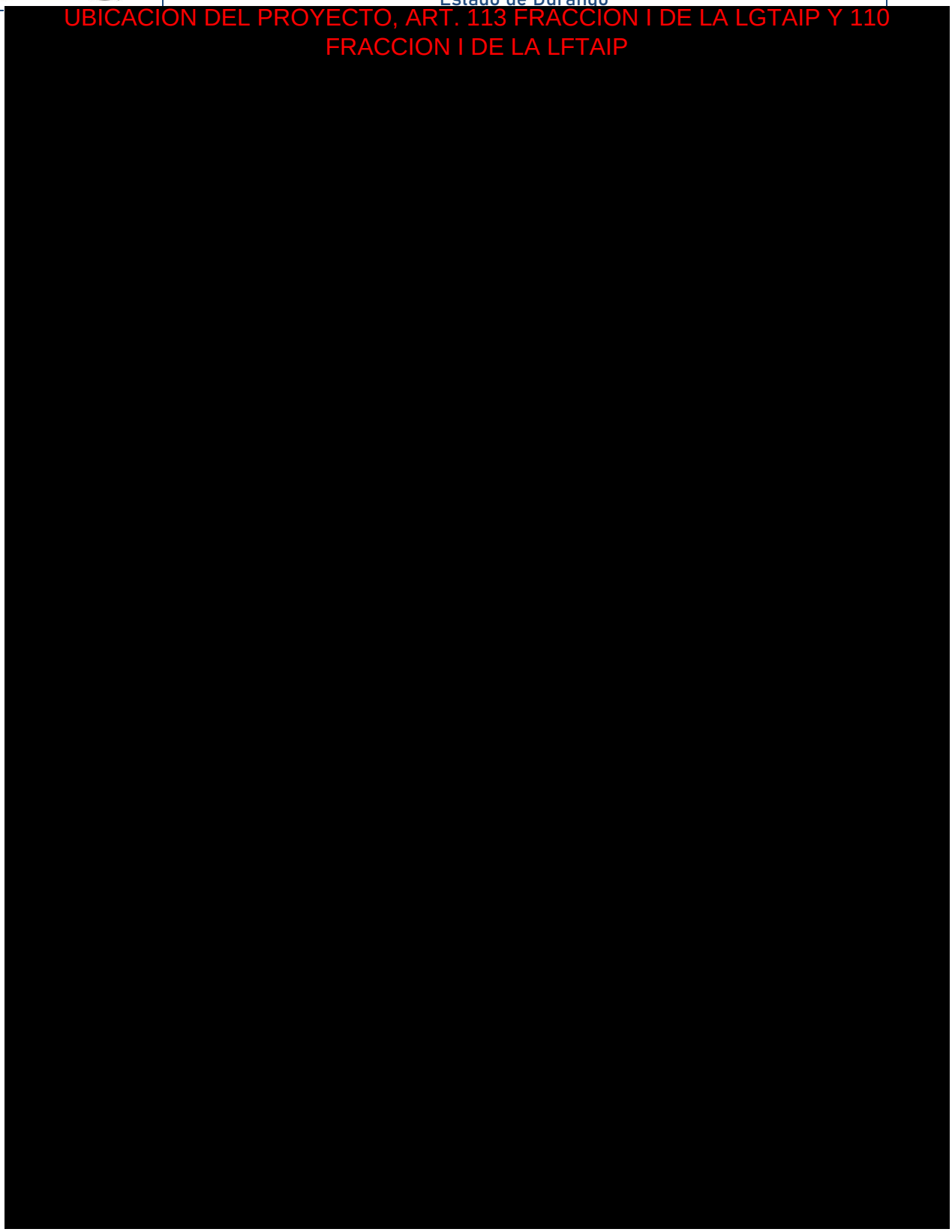
El proyecto comprende de manera integral la instalación de 294 959.75 m (294.95 km) de tubería distribuidos de la siguiente manera:

Tabla I. 1 Características de la red de distribución.

Especificaciones de la tubería	Longitud (m)
Gasoducto de A.C. DN 200 mm (8")	77
Gasoducto de A.C. DN 150 mm (6")	46
Gasoducto de A.C. DN 50 mm (2")	46
Gasoducto de H.D.P.E DN 200 mm (8")	25 264.12
Gasoducto de H.D.P.E DN 150 mm (6")	46 252.10
Gasoducto de H.D.P.E DN 100 mm (4")	41 538.12
Gasoducto de H.D.P.E DN 75 mm (3")	8 990.13
Gasoducto de H.D.P.E DN 50 mm (2")	172 746.28
Total	**294 959.75**

Cabe mencionar que, los ductos de 8" AC, 6" AC y 2" AC, son troncales para la interconexión de las tres City Gate que abastecerán de gas natural al Sistema de Distribución.

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



I.1.2 Nombre del proyecto.

"Sistema de Distribución de Gas Natural en la Zona Geográfica: Laguna – Durango".

I.1.3 Ubicación del proyecto.

El Sistema para Distribución de Gas Natural (SDGN) se localizará en su totalidad dentro de los municipios de Gómez Palacio y Lerdo en el Estado de Durango. (**Ver Figuras I.2 y I.3**).

Para el suministro de gas natural, se contempla tres puntos de interconexión para satisfacer la demanda de todo el proyecto, mismos que se indican a continuación:

City Gate Toro Viejo:

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

Tabla I. 2 Condiciones de operación de la City Gate Toro Viejo.

CONSUMOS	SCMD	MMSCFD	SCMH	SCFH
Consumo mínimo inicial	70 792.12	2.50	2 949.67	104 166.67
Consumo máximo	240 126.86	8.48	10 000.00	353 333.33

- ✓ Presión máxima de entrada= 401.10 psig (28.20 kg/cm²)
- ✓ Presión mínima de entrada= 320.02 psig (22.50 kg/cm²)
- ✓ Presión de diseño= 500.00 psig (35.15 kg/cm²)
- ✓ Presión de salida= 99.56 psig (7 kg/cm²)

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

Tabla I. 3 Condiciones de operación de la City Gate Sacramento.

CONSUMOS	SCMD	MMSCFD	SCMH	SCFH
Consumo mínimo inicial	70 792.12	2.50	2 949.67	104 166.67
Consumo máximo	240 126.86	8.48	10 000.00	353 333.33

- ✓ Presión máxima de entrada= 401.10 psig (28.20 kg/cm²)
- ✓ Presión mínima de entrada= 320.02 psig (22.50 kg/cm²)
- ✓ Presión de diseño= 500.00 psig (35.15 kg/cm²)
- ✓ Presión de salida= 99.56 psig (7 kg/cm²)

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

Tabla I. 4 Condiciones de operación de la City Gate Laguna.

CONSUMOS	SCMD	MMSCFD	SCMH	SCFH
Consumo mínimo inicial	35 396.06	1.25	1 474.84	52 083.33
Consumo máximo	113 267.39	4.00	4 719.47	166 666.67

- ✓ Presión máxima de entrada= 900 psig (63.28 kg/cm²)
- ✓ Presión mínima de entrada= 540 psig (37.97 kg/cm²)
- ✓ Presión de diseño= 1 073 psig (75.44 kg/cm²)
- ✓ Presión de salida= 99.56 psig (7 kg/cm²)

Dada la complejidad de la red de gas natural, en el **Anexo 3** se incluye la totalidad de las coordenadas de los puntos de inflexión.

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

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

I.1.4 Duración del proyecto.

El presente proyecto comprende las etapas de gestoría, preparación del sitio, construcción y operación, para lo cual, de acuerdo con el Programa de Trabajo, se tienen establecidos las siguientes obras y/o actividades principales:

- ✓ Desarrollo de Ingeniería.
- ✓ Gestoría.
- ✓ Compra de materiales.
- ✓ Construcción.
- ✓ Pruebas de Hermeticidad.
- ✓ Puesta en Servicio y Operación.
- ✓ Inicio del servicio de GN.

Para llevar a cabo las actividades anteriores y de manera a detalle las que se indican en el Programa General de Trabajo que se incluye en el **Anexo 4**, se solicita a la ASEA un tiempo de 4 137 días, equivalente a 11 años, 4 meses y 2 días, para llevar a cabo la etapa de construcción (incluye la gestoría para obtención de permisos y desarrollo de ingenierías) del Sistema para Distribución de Gas Natural.

La etapa de operación tendrá una duración de 30 años a partir del segundo semestre del año 2022, que es cuando se contempla el inicio de operación de las primeras etapas del sistema de distribución conforme al programa de obra del **Anexo 4**.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social.

La Razón Social del Promovente es Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. (GNN).

Ver Anexo 2. Documentación Legal GNN.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

El Registro Federal de Contribuyentes de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., es: GNN 970605 3S3.

Ver Anexo 2. Documentación Legal GNN.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Los Representantes Legales de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., son:

El Ing. José de Jesús Meza Muñiz, quien tiene el cargo como Gerente General, su CURP es:

CURP Y RFC DEL REPRESENTANTE LEGAL ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

Los datos del Representante Legal para oír y recibir notificaciones por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), son los siguientes:

DOMICILIO, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL REPRESENTANTE LEGAL ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

I.3.1 Nombre o Razón Social.

La empresa responsable de la elaboración del presente Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA), Modalidad Regional, es GM Laguna Ambiental e Industrial, S.C.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

GM Laguna Ambiental e Industrial, S.C. cuenta con el siguiente Registro Federal de Contribuyentes: GLA 180725 F56.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

La empresa responsable de la elaboración del presente estudio es GM Laguna Ambiental e Industrial, S.C., de la cual el Ing. Omar González Martínez funge como Representante Legal y es el Responsable Técnico del presente estudio, mismo que cuenta con los siguientes datos:

- Cédula Profesional: 08718359.

CURP, RFC, DOMICILIO, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL RESPONSABLE TÉCNICO ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Los abajo firmantes, bajo protesta de decir verdad y sabedores de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante Autoridad Administrativa distinta de la judicial, tal como lo establece el artículo 247, fracción I, 420 Quater del Código Penal Federal y 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, manifiestan que la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional, fue obtenida a través de la aplicación de las mejores técnicas y métodos comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, así como, las medidas de prevención y mitigación propuestas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Ing. Hortensia Lizeth Moreno Aparicio
Representante Legal
Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.

Ing. Omar González Martínez
Responsable Técnico
GM Laguna Ambiental e Industrial, S.C.

Índice

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO. 3
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. 3
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa. 3
II.1.2 Justificación. 4
II.1.3 Ubicación física. 6
II.1.4 Inversión requerida. 11
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO. 12
II.2.1 Programa de trabajo. 31
II.2.2 Representación gráfica regional. 32
II.2.3 Representación gráfica local. 33
II.2.4 Preparación del sitio y construcción. 33
II.2.5 Operación y mantenimiento. 45
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones. 48
II.2.7 Residuos. 48

Índice de Figuras

Figura II. 1 Localización Estatal del proyecto. 7
Figura II. 2 Localización Municipal del proyecto 8
Figura II. 3 Localización general del proyecto. 9
Figura II. 4 Clases de Localización en la Red de Distribución. 10
Figura II. 5 Localización Regional de la Red de Distribución considerando límites municipales. 32
Figura II. 6 Localización Local de la Red de Distribución. 33
Figura II. 7 Ejemplos de diferentes puntas de perforación. 40
Figura II. 8 Imagen que muestra la forma de excavación de una perforadora direccional para el cruce subterráneo sin afectar la infraestructura vial. 41
Figura II. 9 Detalle de la forma de trabajo de una perforadora direccional que respeta las instalaciones conocidas de un sitio al dirigirla en su excavación, evitando cualquier afectación. 41
Figura II. 10 Detalles de la forma de perforación y avance de los diferentes elementos que conformarán el ducto del cruce subterráneo. 42
Figura II. 11 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar el cruce subterráneo de carreteras y vías de F.F.C.C.. 42
Figura II. 12 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de vialidades dentro de zonas urbanas o suburbanas. 43
Figura II. 13 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de canales o arroyos revestidos. 43

Índice de Tablas

Tabla II. 1 Gasoductos que conforman la Red de Distribución. 12
Tabla II. 2 Condiciones de operación de la City Gate Toro Viejo. 16
Tabla II. 3 Condiciones de operación de la City Gate Sacramento. 16
Tabla II. 4 Condiciones de operación de la City Gate Laguna. 17
Tabla II. 5 Superficie de Afectación Temporal. 25
Tabla II. 6 Superficie de Afectación Permanente. 25
Tabla II. 7 Desglose de la superficie de ocupación permanente. 26
Tabla II. 8 Cruces especiales (Carreteros). 26
Tabla II. 9 Cruces especiales (Vías de FFCC). 28
Tabla II. 10 Cruces especiales (Líneas Eléctricas AT). 29
Tabla II. 11 Cruces especiales (Cuerpos de agua). 30
Tabla II. 12 Equipos y maquinaria a utilizar en el proyecto. 34
Tabla II. 13 SQP a emplear durante la etapa de construcción del proyecto. 35
Tabla II. 14 SQP a emplear durante la etapa de operación del proyecto. 35

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

II.1 Información General del Proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. pretende distribuir y comercializar gas natural en la zona conurbada de la Laguna de Durango, que comprende las cabeceras municipales de Gómez Palacio y Lerdo, por lo cual se propone el presente proyecto.

La ejecución del proyecto logrará eficiencias comerciales y operativas a los consumidores de gas natural en la zona antes mencionada.

Para realizar lo anterior, el presente proyecto consiste en la instalación de un Sistema de Distribución de Gas Natural (SDGN), con el objetivo de abastecer de un combustible más amigable con el ambiente como es el Gas Natural, a los socios comerciales de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. localizados en los municipios Gómez Palacio y Lerdo.

El gas natural es reconocido como el más limpio entre los combustibles fósiles, por lo que la relación hidrógeno-carbono comparada con la de otros combustibles hace que en su combustión se emita menos CO_2 por unidad de energía producida.

Actualmente el corporativo al que pertenece Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., promueve el uso del gas natural como el combustible de mayor uso en los procesos productivos de las empresas de la región, así como de otras industrias aledañas a los municipios en los cuales se localizará el proyecto; lo anterior, previendo una reducción de contaminantes emitidos por las industrias, un ahorro por costos de combustibles y una reducción de enfermedades respiratorias en los habitantes de la región.

El gas natural está compuesto principalmente por gas metano, uno de los combustibles más utilizados en el mundo y al que se tiene acceso en México a través de una red subterránea que crece constantemente. Sus usos son muy variados, por ejemplo, se utiliza para satisfacer las necesidades energéticas de los hogares, para la operación de sistemas de calefacción y de aire acondicionado, en diversas actividades industriales, principalmente, para la generación de electricidad. En muchas ocasiones el gas natural se agrupa con otros hidrocarburos; sin embargo, tiene características únicas que lo diferencian de los demás combustibles, ya que contamina menos cuando arde y a su vez es más eficiente en los procesos de calentamiento. Es importante mencionar que el metano no tiene olor ni color. Es más ligero que el aire, así que no se mezcla cuando se libera a la atmósfera y por ende en un espacio abierto se reduce el peligro de combustión.

El crecimiento y desarrollo industrial de la zona geográfica donde incide el presente proyecto permitirá a Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., cubrir la necesidad y demanda del energético de los socios comerciales establecidos en la localidad, con la posibilidad de que a futuro se puedan integrar otras empresas.

El utilizar Gas Natural como combustible, permitirá tener una menor generación de contaminantes que impacten al medio ambiente, ya que es un combustible más eficiente en cuanto a ahorro de energía, genera menos costos por mantenimiento y menor generación de residuos peligrosos, es más seguro en su manejo y transportación.

Con lo mencionado anteriormente y en apego a lo establecido en el artículo 28, fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (artículo 5, inciso C y D; y en los artículos 9, 10 fracción I), previo a la realización de las actividades indicadas en el presente documento se requiere obtener la autorización en materia de Evaluación de Impacto Ambiental por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

Así mismo, por tratarse de la operación de un gasoducto que transportará Gas Natural y en apego al artículo 17 (último párrafo) y artículo 18 del RLGEEPA, aunado a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) se someterá a evaluación el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA).

II.1.2 Justificación.

Actualmente el mercado internacional de gas natural se ha diferenciado por el incremento del consumo en los diversos sectores, consecuencia de las ventajas ecológicas y económicas que brinda en comparación con otros combustibles, por lo tanto, se ha convertido en la tercera fuente de energía primaria más importante, además de que su progreso hace prever que seguirá siendo un combustible importante en la matriz energética de México.

La distribución de gas natural ha retomado importancia en los últimos años, derivado de la incidencia como fuente de energía primaria para las actividades de transformación que contribuye a revertir el cambio climático, además de optimizar su utilización dentro del contexto de las energías limpias y garantizar la disponibilidad de energéticos con los que se asegura el crecimiento y desarrollo del país.

Como parte de las estrategias comerciales e industriales que tiene establecido el Promovente del presente proyecto, se tienen los siguientes beneficios del Gas Natural:

ECOLOGÍA

- ✓ Combustible más respetuoso para el medio ambiente pues:
  - No contiene azufre ni plomo.
  - No produce hollín ni Partículas Sólidas.
  - Menor aportación de Gases de Efecto Invernadero como NO_2, y CO_2.
- ✓ Recomendado por el Protocolo de KYOTO.

ECONOMÍA

- ✓ Es más económico que el Gas L.P., Diésel y Combustóleo.
- ✓ Primero se consume, luego se paga.
- ✓ Facturación del consumo a través de un medidor individual.

COMODIDAD

- ✓ Abastecimiento continuo (24 horas los 365 días del año).
- ✓ No se requiere esperar el camión distribuidor, ya que el suministro es por tubería.

SEGURIDAD

- ✓ Es odorizado con mercaptanos, para identificarlo fácilmente.
- ✓ No es tóxico.
- ✓ Más ligero que el aire.
- ✓ Materiales de alta calidad.
- ✓ No requiere de tanques ni otro dispositivo para almacenarse.

En México el gas natural se ha convertido en una alternativa importante para el sector productivo y para los consumidores finales, tanto en términos económicos como de cuidado del medio ambiente.

En este sentido, el Gobierno Federal ha puesto especial atención en buscar nuevos mecanismos que permitan materializar los proyectos de infraestructura de transporte que demandan, tanto el desarrollo del mercado de Gas Natural, como el crecimiento económico del país, con el fin de extender y fortalecer el Sistema Nacional de Gasoductos, dotándole de redundancia y mayor capacidad de transporte.

La importancia que tiene el gas natural como insumo energético, lo posiciona como la tercera fuente más importante después del petróleo y el carbón, su importancia está vinculada a las incidencias ambientales, ya que según el World Energy Outlook 2018 se genera la mitad de dióxido de carbono que el producido con el carbón para la producción de electricidad.

En contraparte, destaca el hecho de que el almacenamiento de gas es costoso, normalmente de cinco a diez veces más que el del petróleo en la misma base energética, además enfrenta más restricciones regulatorias y sus costos de mercado son más inciertos, las tendencias para satisfacer la seguridad de suministro se centran en desarrollar más proyectos de producción, gasoductos y terminales de Gas Natural Licuado (GNL), mientras que las inversiones en instalaciones de almacenaje, que también son cruciales, se desarrollan a un ritmo más lento.

El desarrollo poblacional del territorio mexicano trae consigo una demanda constante de infraestructura y de servicios, además de la demanda constantemente de infraestructura en materia de energéticos, de esta forma el uso de gas natural se perfila como el combustible próximo que permitirá satisfacer la demanda de energía en gran parte del país, además de ser compatible con el medio ambiente.

II.1.2.1 Selección del sitio

Para la selección del trazo de la red de distribución, se han considerado diferentes métodos constructivos, así como diversos criterios (ambientales, de ingeniería y socioeconómicos), con el objetivo de no generar impactos ambientales significativos. Dichos criterios se enlistan a continuación:

- **Criterios ambientales:** Evitar afectar en menor grado el ambiente natural y sitios importantes ambientalmente. Considerando la zonificación y delimitaciones de la zona urbana del Valle de México, tipo de terreno, clima y otros factores relevantes.
- **Criterios de ingeniería:** Establecer el ducto sobre derechos de vía existentes para minimizar la modificación del suelo, a su vez utilizar la infraestructura vial existente y condiciones topográficas adecuadas para el establecimiento y operación de la infraestructura, con la finalidad de minimizar las afectaciones al suelo.

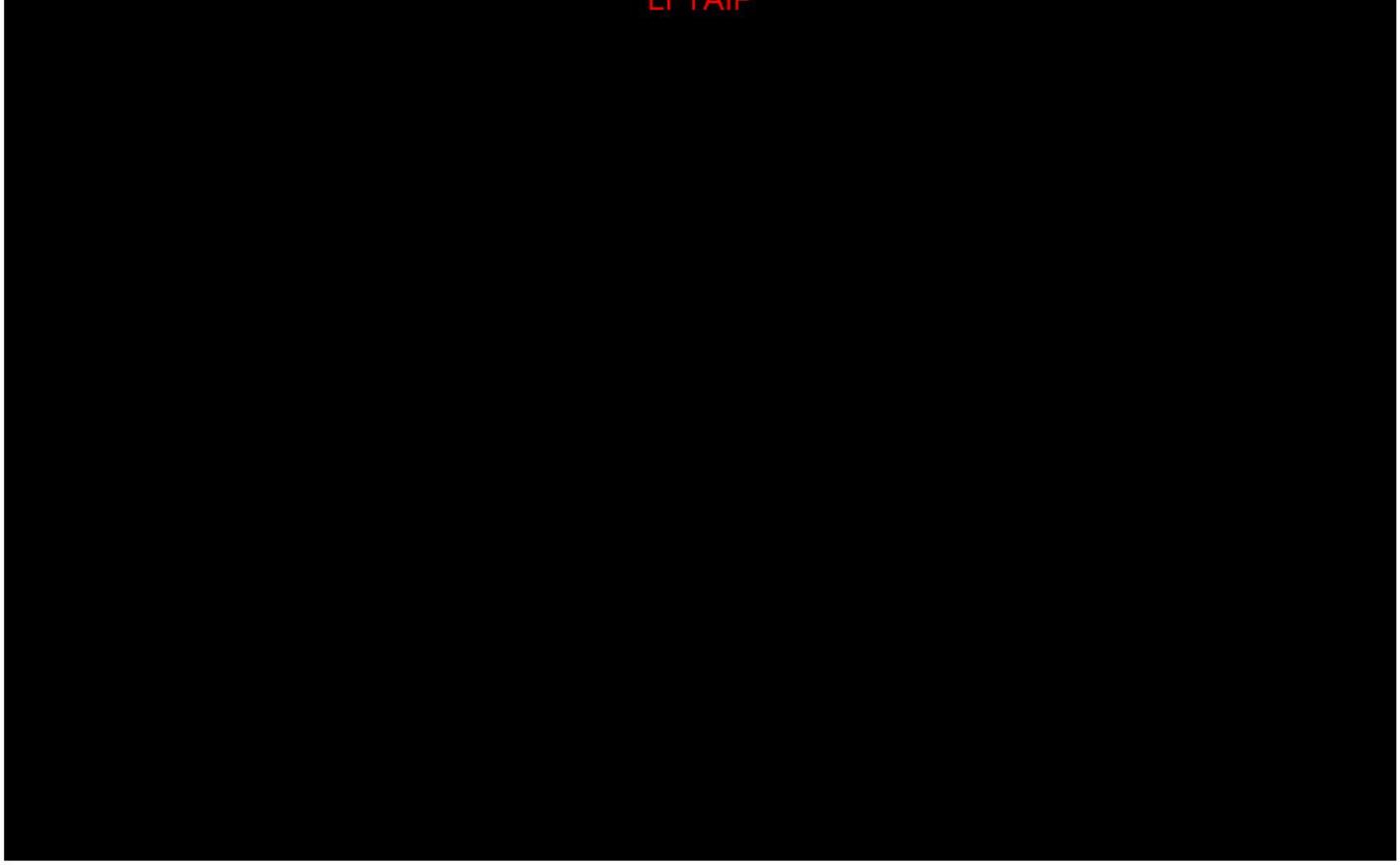
  Aunado a lo anterior, la trayectoria seleccionada para el presente proyecto, fue determinada para la mayor captación de clientes, proponiendo el desarrollo del proyecto dentro de vialidades existentes, con el fin de minimizar los impactos al medio ambiente. De forma técnica se determinó el trazo visualizando la minimización de accesorios para la construcción del gasoducto, tratando de maximizar la cobertura para el suministro de gas natural a los clientes potenciales
- **Criterios socioeconómicos:** Satisfacer las necesidades del sector Industrial y comercial de una parte de la Zona Metropolitana del Valle de México, mediante la promoción de un combustible más barato y amigable con el medio ambiente. Contar con la factibilidad de poder realizar las gestiones de los derechos de paso por las áreas existentes.

II.1.3 Ubicación física.

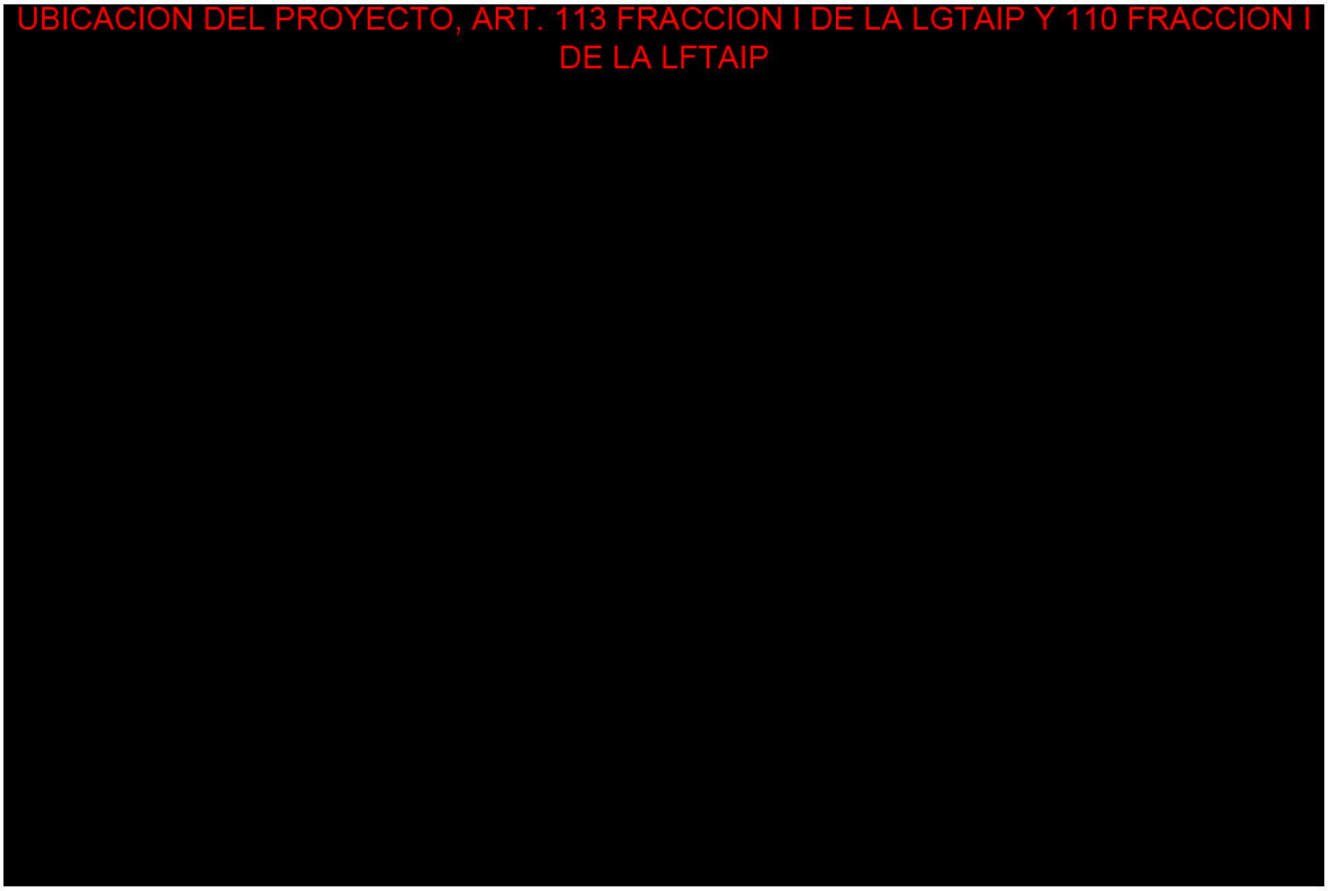
El Sistema para Distribución de Gas Natural (SDGN) se localizará en su totalidad dentro de los municipios de Gómez Palacio y Lerdo en el Estado de Durango. (**Ver Figuras II.1 y II.2**).

Dada la complejidad de la red de gas natural, en el **Anexo 3** se incluye la totalidad de las coordenadas de los puntos de inflexión.

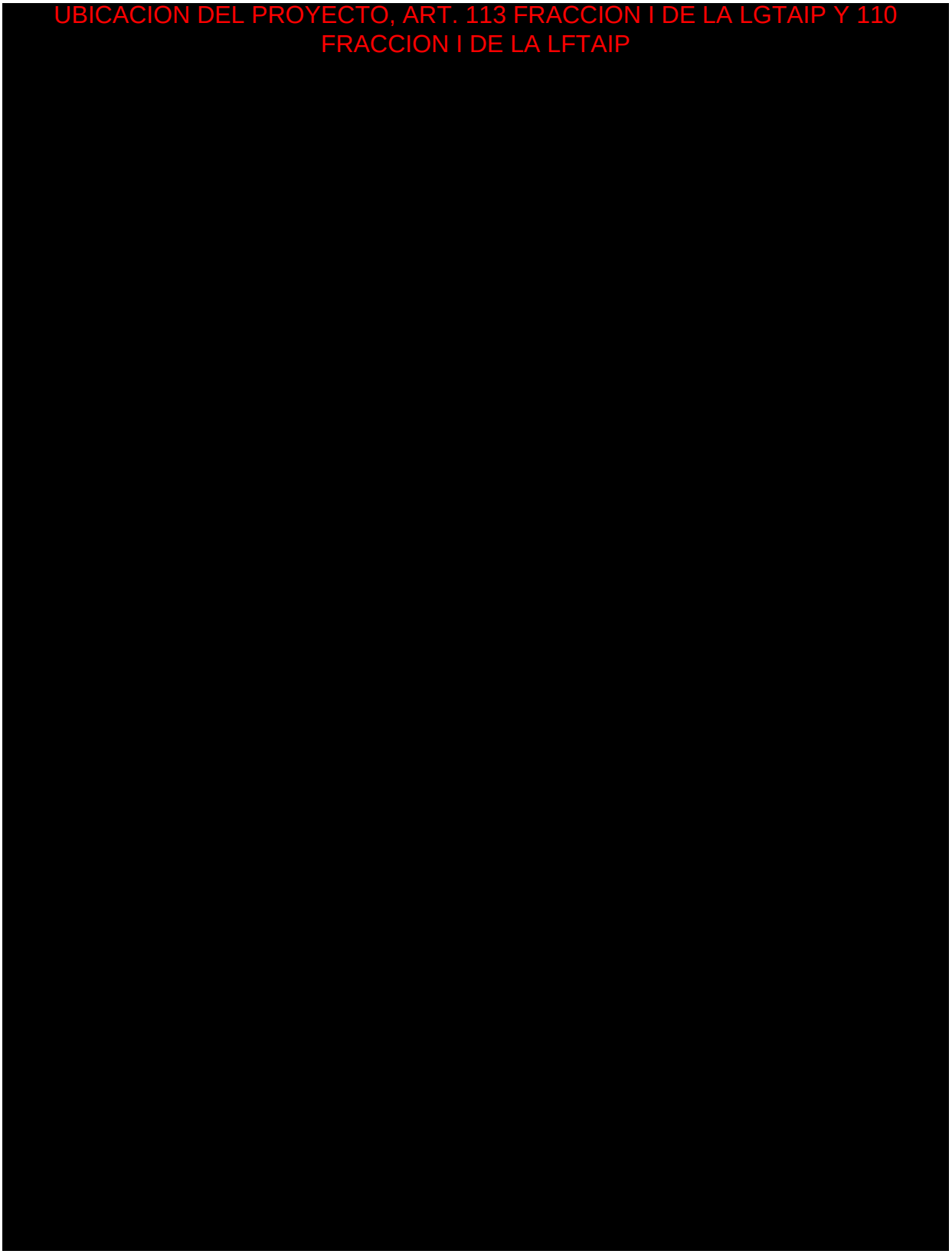
UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



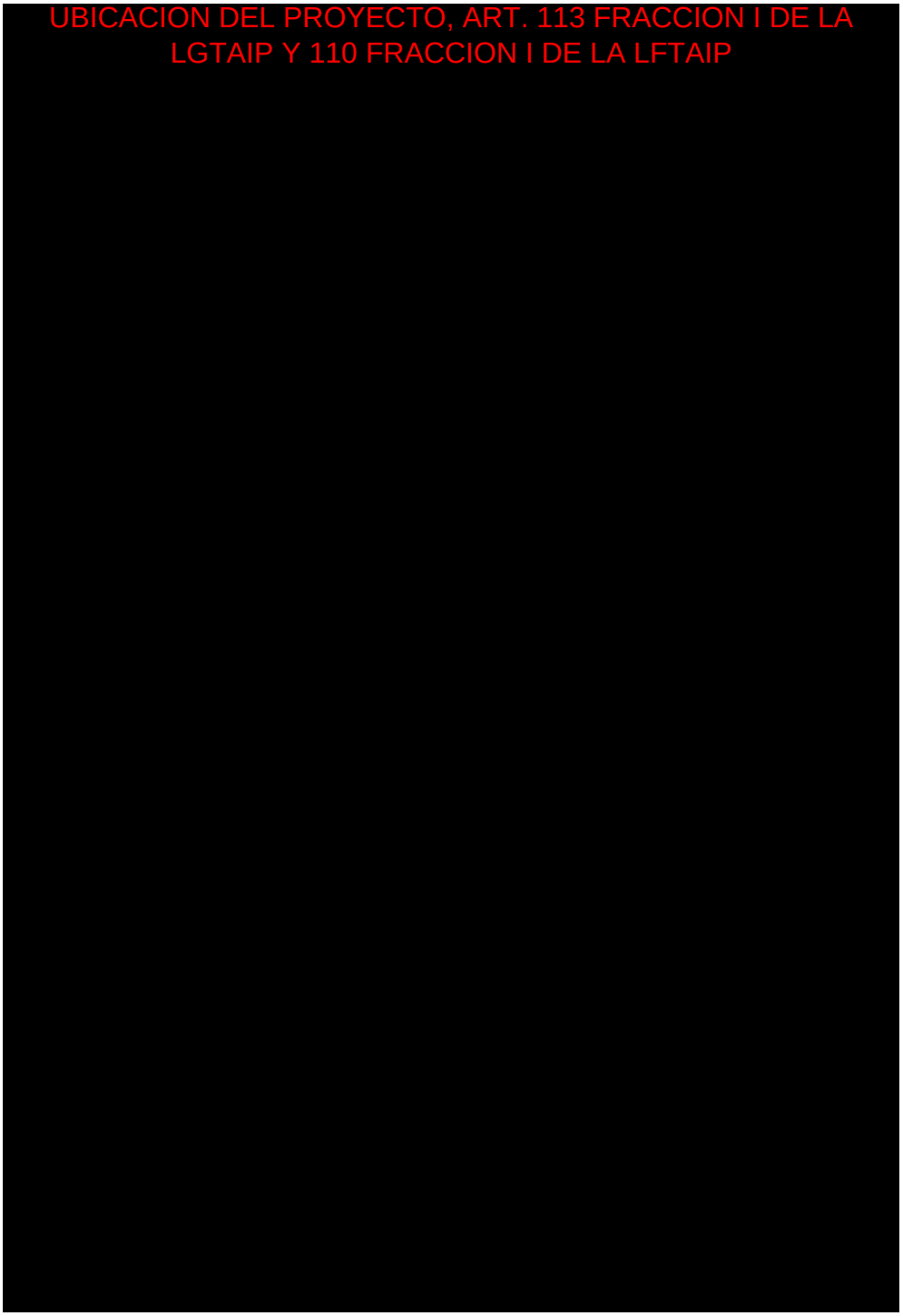
UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



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



Cabe mencionar, que de acuerdo con lo establecido en la NOM-003-ASEA-2016 en su numeral 5.1.1.1.1, toda la red de distribución se determinó con Clases de Localización 3 y 4, tal y como se muestra en la siguiente figura. Para mayor detalle **Ver Anexo 1** el plano GNN-ZGLaD-Ler-GoP-ASEA-CL-21_01 (RC)(24-02-21).



II.1.4 Inversión requerida.

INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, MONTO DE INVERSIÓN, ART. 116 CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.

II.2 Características Particulares del Proyecto.

El proyecto integral que se incluye en la presente MIA-R cuenta con las siguientes características:

Tabla II. 1 Gasoductos que conforman la Red de Distribución.

Tipo de tubería	Especificación	Longitud (m)
Gasoducto de A.C. DN 200 mm (8")	API 5L Con Costura	77
Gasoducto de A.C. DN 150 mm (6")	API 5L Con Costura	46
Gasoducto de A.C. DN 50 mm (2")	API 5L Con Costura	46
Gasoducto de H.D.P.E DN 200 mm (8")	HDPE SDR11	25 264.12
Gasoducto de H.D.P.E DN 150 mm (6")	HDPE SDR11	46 252.10
Gasoducto de H.D.P.E DN 100 mm (4")	HDPE SDR11	41 538.12
Gasoducto de H.D.P.E DN 75 mm (3")	HDPE SDR11	8 990.13
Gasoducto de H.D.P.E DN 50 mm (2")	HDPE SDR11	172 746.28
Total	**--**	**294 959.75**

A) Memoria Descriptiva de la Red de Distribución.

Ramal "A", HDPE de 8" de Ø

La trayectoria del gasoducto de HDPE de 8" de Ø, inicia en el cadenamiento 0+000 A, derivando de la City Gate "Toro Viejo" de donde se abastecerá el Sistema Laguna Durango con dirección hacia el Suroeste, sobre la vialidad de nombre Tasoducto hasta la válvula de seccionamiento (**V.S. 01**), continuando sobre la carretera Gómez Palacio – Chihuahua con rumbo sureste hasta llegar a la válvula de seccionamiento (**V.S. 04**) e integrarse a la vialidad Blvd. Ejército Mexicano con rumbo Noreste por todo el desarrollo de la vialidad. Durante el trayecto contara con una derivación en 4" HDPE a la altura del cadenamiento 4+200 A, para abastecer a las colonias Bugambilias y Rinconada Bugambilias. Continuando el troncal A sobre la el Blvd. Ejército Mexicano hasta la válvula de seccionamiento (**V.S. 06**) Realizando un cruce de vías férreas, continuando de manera paralela al Blvd. Ejército Mexicano con rumbo sureste hasta el km. 6+500 A, donde se ubicara la válvula de seccionamiento (**V.S. 07**), continuando paralelo hasta las Estación de Regulación (**E.R. 03**) donde realizara una pequeña deflexión hacia el sureste con rumbo hacia la Zona Industrial de Gómez Palacio, realizando pequeños cambios de direcciones de trayectoria y cruzando el canal Sacramento donde se conectara la City Gate Sacramento para abastecer el Sistema Residencial Laguna Durango continuando el recorrido paralelo al sub-ramal sacramento y a la calle Tamazula hasta llegar a la válvula de seccionamiento (**V.S. 10**) donde se realiza un cambio de diámetro a 6" HDPE y se integra a la calle Valle del Guadiana realizando pequeños disparos para conectar a clientes hasta el Km. 10+146 A donde finaliza la instalación de este ramal.

En el km. 2+900 A, se desarrollará un ramal del troncal 8" HDPE. El Troncal O iniciara con una derivación a 4" HDPE y la colocación de una válvula de seccionamiento (**V.S 05**) se iniciara la instalación con rumbo Sur sobre la Avenida Francisco Villa encontrando en el cadenamiento 0+650 O, nuevamente una válvula de seccionamiento (**V.S. 61**) para su control y terminando la instalación en el Km. 1+371 O. Dejando disparos a su paso en tubería de 2" HPDE para suministrar de Gas Natural de Uso Residencial a la colonia Las Granjas y a los comercios instalados en el trayecto que así lo requieran.

Así mismo, del ramal A de 8" de HDPE a la altura del cadenamiento 6+900 A se deriva un ramal "M" de 6" HDPE que comenzara su trayectoria sobre la calle Carlos Herrera (Blvd. México) con rumbo Noreste sobre toda la vialidad hasta llegar a la Carr. Santa Rita donde integrara a esta vialidad con rumbo Noroeste con un cambio de diámetro a 8" HDPE para finalmente terminar en la calle Santa Rita con una tubería de 6" HPDE en el cadenamiento 6+145 M. Lo anterior para suministrar de Gas Natural a las Colonias Villas Del Desierto, Los Cedros, Los Cedros II, Arrayanes, Ampliación Arrayanes y los comercios instalados en el trayecto que requieran el servicio.

A la altura del cadenamiento 7+650 A de 8" HDPE, se realizará un ramal "H" que iniciara con una derivación de diámetro a 6" HDPE y una válvula de seccionamiento (**V.S. 08**) para su control con rumbo suroeste sobre la vialidad Poanas paralelo al canal principal sacramento en el Km. 1+500 H se realizara un cambio de diámetro a 8" HDPE y se colocara una válvula de seccionamiento continuando con el mismo rumbo y vialidad hasta el km. 2+400 H en esta primera etapa se contara con la realización de derivaciones de troncales en 4",3" y 2" HDPE para dar suministro de Gas Natural a la Zona industrial Gómez Palacio, a la colonia Valle de Nazas y a los clientes comerciales que así lo requieran. En el Km. 2+400 se colocará una segunda válvula de seccionamiento (**V.S. 27**) y se realizará nuevamente un cambio de diámetro a 6" HDPE y continuando sobre la vialidad Blvd. Miguel Alemán con rumbo Oeste hasta el cadenamiento 4+833 H donde se terminará la instalación de este ramal, en esta segunda etapa se contará con derivaciones en 3" y 2" para suministrar de Gas Natural a la Colonia Campestre, Las Rosas, Valle del Campestre, Rincón Campestre y a los comercios instalados en el trayecto que requieran el servicio.

Ramal "B", HDPE de 8" de Ø

A la altura del cadenamiento 0+200 A, se deriva un ramal de HDPE de 8" de Ø, inicia en la válvula de seccionamiento (**V.S. 01**) con rumbo Noroeste sobre la carretera Gómez Palacio – Chihuahua hasta el Km. 2+700 B Aprox. donde se encuentra una válvula de seccionamiento (**V.S. 11**) continuando con el mismo rumbo sobre la misma vialidad, llegando a la Válvula de Seccionamiento (**V.S. 12**) en el km. 5+300 B, donde se realizara un cambio de diámetro a 6" HDPE continuando con el mismo rumbo sobre la misma vialidad, encontrándose la válvula de seccionamiento (**V.S 13**) en el km. 11+800 B, se mantendrá el mismo rumbo sobre la carretera Gómez Palacio – Chihuahua hasta el final de la trayectoria en el Km. 13+517 B, dejando disparos de 6",4" y 2" HDPE a los clientes que lo requieran.

Ramal "C", HDPE de 4" de Ø

A la Altura del cadenamiento 0+700 A, Se deriva un ramal de 4" HDPE que inicia en la Válvula de Seccionamiento (**V.S. 02**) con rumbo noreste sobre la calle Al cerezo hasta aprox. el cadenamiento 1+406 C, para llevar el servicio a los clientes que así lo requieran.

Ramal "D", HDPE de 6" de Ø

Partiendo del ramal A de 8" HDPE, a la altura del cadenamiento 2+100 A, se desarrolla un ramal que inicia en la Válvula de Seccionamiento (**V.S. 03**) con rumbo Suroeste sobre la vialidad Blvd. Ejército Mexicano hasta el Km. 2+250 D donde se realiza un cruce carretero para un cambio de margen sobre la misma vialidad en el trayecto a la altura del cadenamiento 2+900 D Aprox. se realiza una derivación en 6" HDPE que realizara un cruce carretero al Blvd. Ejército Mexicano, continuando con rumbo sur llegando a la Válvula de Seccionamiento (**V.S. 15**) en el Km. 4+200 D, siguiendo sobre el Blvd. Ejército Mexicano con rumbo Suroeste de manera constante hasta el km. 6+600 D donde se encontrará la válvula de seccionamiento (**V.S. 16**) manteniendo rumbo y ubicación, en la trayectoria a la altura del cadenamiento 6+850 D, se encuentra la Estación de Regulación (**E.R. 05**) siguiendo sobre la misma vialidad hasta el km. 9+426 D con ligeros cambios de rumbo durante todo su desarrollo y algunos ramales para clientes residenciales y comerciales que requieran el servicio.

Así mismo, del ramal "D" de 6" de HDPE a la altura del cadenamiento 0+500 D se deriva un ramal con una reducción de diámetro a 4" HDPE en dirección noroeste sobre la Av. Morelos ubicando primeramente una estación de regulación (**E.R. 01**) del cual derivara una tubería de 4" HDPE que se desarrollara hacia el noroeste al interior del área residencial con reducciones de tubería en 3" y 2" HDPE para el abastecimiento de gas natural de uso residencial a las colonias Los Álamos, Santa Sofía, Hacienda El Refugio, Fracc. San Miguel.

A la altura del cadenamiento 4+150 D del troncal de 6" HDPE, se realizará una derivación a un ramal donde se inicia con una reducción de diámetro a 3" HDPE y una válvula de seccionamiento y continua sobre la vialidad Blvd. Jose Santos Valdez con rumbo suroeste, esto para el abastecimiento de gas natural de uso residencial al Fraccionamiento Las Huertas.

Se desarrollará una derivación del ramal D a la altura del cadenamiento 5+200 D, iniciando con una reducción de diámetro a 3" HDPE y una válvula de seccionamiento (**V.S. 73**) para su control y continuará sobre la vialidad Calzada Castilagua con rumbo noroeste, esto para el abastecimiento de gas natural a los Fracc. Villas Canterías y Los Reyes y comercios que requieran el servicio, a su vez se desarrollara del troncal de 3" HPDE un ramal de 2" HDPE que se continuara al lado contrario avanzando por la vialidad Castilagua con rumbo sureste donde contara con una serie de ramales para poder abastecer con el servicio a la Cerrada Quintas Lerdo II, Residencial Quintas Lerdo, Fracc. Quintas Lerdo y a los comercios que requieran el servicio.

Contará también con una derivación en el cadenamiento 5+800 D, donde se desarrollará el ramal K que se extenderá por parte de la ciudad Lerdo, Durango. Iniciando con una derivación a 4" HDPE y una válvula de seccionamiento (**V.S 75**) para su control continuando por la calle Castilagua con rumbo noreste y realizando algunas modificaciones de rumbo integrándose a la calle margaritas, poco después al Blvd. Las cruces donde se modificará el diámetro del ducto a 6" HDPE y avanzará a la

calle Dalias, dejando disparos con reducción a 3" y 2" para abastecer de gas natural a las colonias El amparo, Jardines Periférico, Lerdo II, Doctores, Jardines y a los comercios que requieran el servicio. El ducto continuara incorporándose al Blvd. Miguel Alemán en 6" HDPE donde realizara una bifurcación la primera con rumbo suroeste hacia el centro de la ciudad donde realizara algunas derivaciones en 4",3" y 2" para dar servicio de gas natural a la colonia Cuba, centro y a los comercios que se encuentren en el área. La segunda derivación tomara rumbo Noreste sobre el Blvd. Miguel Alemán continuando en 6" HDPE hasta el Km. 3+600 donde se realiza un cambio de rumbo hacia el

Este sobre la misa vialidad y una válvula de seccionamiento (**V.S. 53**) y una reducción a 2" HPDE hasta el cadenamiento 3+882 K donde finaliza la instalación de este ramal, que durante esta última etapa también contara con derivaciones en 3" y 2" para el abastecimiento de Gas Natural a las colonias Villa Jardín y Magisterial y a comercios que requieran el servicio.

En el cadenamiento 6+500 D se realizará una derivación en 4" HDPE sobre el Blvd. Del Tecnológico con rumbo noroeste iniciando con una válvula de seccionamiento (**V.S. 77**) y continuando sobre la vialidad metros adelante donde se realiza un cambio de diámetro a 6" con el cual continuara durante el desarrollo de la vialidad hasta el km. 3+000 R

Aproximadamente donde realiza un cambio de dirección al noreste en 6" HDPE hasta la calle Justino Sánchez Madariaga donde el rumbo cambia al Sureste y finalmente se conecta nuevamente al Ramal D con una Estación de Regulación (**E.R. 02**) para cerrar el circuito de gas teniendo derivaciones de 4", 3" y 2" HDPE, dando de esta manera Gas Natural a la colonia Fidel Velázquez, Casa Blanca, Fraccionamiento Del Valle, GeoVillas San Ignacio y a los clientes comerciales que así lo requieran.

A la altura del cadenamiento 7+350 del ramal D de 6" HDPE, se realizará una derivación en 4" HDPE iniciando con una válvula de seccionamiento (**V.S. 80**) en el cadenamiento 0+000 V sobre la vialidad Juan Pablo II con rumbo noroeste hasta el Km. 1+572 V, donde se termina la instalación de este ramal. Esto para dar servicio de gas natural de uso residencial a los Fracc. San Pablo, San Isidro, San Pedro, San Ramón, San Agustín y a los comercios que requieran el servicio.

Ramal "E", HDPE de 6, 4 y 2" de Ø

La trayectoria del gasoducto de 4" HDPE inicia en la vialidad Blvd. Ejército Mexicano con una válvula de seccionamiento (**V.S. 17**) con rumbo sureste sobre la calle Emiliano Zapata hasta el cadenamiento 0+600 E donde realiza un cambio de dirección hacia el suroeste y un cambio diámetro a 2" HDPE además se encuentra la válvula de seccionamiento (**V.S. 18**). En el Km. 1+000 se integra a la calle Francisco I. Madero con rumbo sureste. En el Km. 1+750 se realiza un cambio de diámetro a 6" HDPE y se localiza la válvula de seccionamiento (**V.S. 19**) continuando sobre la misma vialidad hasta el km.5+294 donde se ubica la última válvula de seccionamiento del troncal (**V.S. 91**)

B) Interconexiones y City Gate.

El SDGN contempla cuatro puntos de interconexión para el abastecimiento de la totalidad de la red, mismos que se indican a continuación:

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

Tabla II. 2 Condiciones de operación de la City Gate Toro Viejo.

CONSUMOS	SCMD	MMSCFD	SCMH	SCFH
Consumo mínimo inicial	70 792.12	2.50	2 949.67	104 166.67
Consumo máximo	240 126.86	8.48	10 000.00	353 333.33

- ✓ Presión máxima de entrada= 401.10 psig (28.20 kg/cm²)
- ✓ Presión mínima de entrada= 320.02 psig (22.50 kg/cm²)
- ✓ Presión de diseño= 500.00 psig (35.15 kg/cm²)
- ✓ Presión de salida= 99.56 psig (7 kg/cm²)

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

Tabla II. 3 Condiciones de operación de la City Gate Sacramento.

CONSUMOS	SCMD	MMSCFD	SCMH	SCFH
Consumo mínimo inicial	70 792.12	2.50	2 949.67	104 166.67
Consumo máximo	240 126.86	8.48	10 000.00	353 333.33

- ✓ Presión máxima de entrada= 401.10 psig (28.20 kg/cm²)
- ✓ Presión mínima de entrada= 320.02 psig (22.50 kg/cm²)
- ✓ Presión de diseño= 500.00 psig (35.15 kg/cm²)
- ✓ Presión de salida= 99.56 psig (7 kg/cm²)

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

Tabla II. 4 Condiciones de operación de la City Gate Laguna.

CONSUMOS	SCMD	MMSCFD	SCMH	SCFH
Consumo mínimo inicial	35 396.06	1.25	1 474.84	52 083.33
Consumo máximo	113 267.39	4.00	4 719.47	166 666.67

- ✓ Presión máxima de entrada= 900 psig (63.28 kg/cm²)
- ✓ Presión mínima de entrada= 540 psig (37.97 kg/cm²)
- ✓ Presión de diseño= 1 073 psig (75.44 kg/cm²)
- ✓ Presión de salida= 99.56 psig (7 kg/cm²)

En el **Anexo 5**, se incluye la ingeniería (Memorias de Cálculo, Filosofías de Operación y Memorias Técnico Descriptivas) de cada una de las City Gate.

C) Volumen empacado en el SDGN.

El volumen empacado en el sistema de distribución de Gas Natural en la Zona Geográfica de la Laguna es de **5 760.327 m³** de gas natural a una presión de 7 kg/cm^2, por lo que, considerando la densidad del Gas Natural de 0.737 kg/m^3 a condiciones estándar (15°C y 1 atm), la masa de gas natural que en un momento dado quedará empacada dentro del SDGN será de **4 245.36 kg**.

Ver Memorias de Cálculo en **Anexo 6**.

D) Filosofía de Operación de la ERM Tipo 1.

FUNCIONES DE LA ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN.

Recepción de gas proveniente del gasoducto de una manera confiable y segura.

Acondicionamiento del gas, eliminando impurezas que pudieran afectar la correcta operación de los diferentes sistemas que lo manejan.

Regulación de la presión del gas, manteniendo un valor fijo a la salida de la ERM para cualquier condición de uso del combustible.

Medición del caudal de gas consumido para fines de facturación.

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN (ERM):

- Dos válvulas de esfera de paso completo de ¼ de vuelta de acero al carbón de DN 32 mm (1¼" de Ø) roscable NPT en ANSI 150.
- Regulador de Presión tipo diafragma American Meter modelo 1800 CPB2 con cuerpo de DN 32 mm (1¼" roscable) NPT.
- Medidor de Diafragma modelo AL-425 con cuerpo de DN 32 mm (1¼" de Ø) roscable NPT
- Un Filtro tipo "Y" de DN 32 mm (1¼" de Ø) roscable NPT de acero al carbón en ANSI 150.
- Válvula de seguridad Vayremex modelo 211 con entrada macho de 12.7 mm (½") NPT y salida de 19.05 mm (¾") NPT hembra.

FILOSOFÍA DE OPERACIÓN Y CONTROL DE LA ERM.

El gas natural entrará a la estación a través de una brida de DN 50 mm (2" de Ø), después el gas llegará a un filtro tipo "Y" para limpiarlo de impurezas, posteriormente se regulará la presión de entrada, bajándola de 7 Kg/cm² (99.5 Psi) a 2 Kg/cm² (28 Psi), después de regular el flujo el gas fluirá hacia el medidor donde será medido, después el flujo de gas continua hacia la salida de la ERM.

En la parte inferior de la ERM se localiza el By Pass General el cual se pondrá en funcionamiento cuando sea necesario realizar trabajos de mantenimiento en los equipos de toda la caseta, controlando el flujo a la salida de la estación monitoreando la presión con los manómetros localizados aguas abajo y aguas arriba de esta válvula; Antes de la salida misma se tiene una válvula de seguridad calibrada por arriba de la presión regulada, que es igual a 3.6 Kg/cm² (51.2 Psi) la cual se relevara a la presión anterior en el dado caso de que el regulador fallara y se abriera por completo dejando pasar la presión de entrada a la ERM, después de lo anterior el gas saldrá de la ERM para entrar a la red de aprovechamiento.

CONDICIONES DE OPERACIÓN.

$P_{in\ max}$ =	6.86 *Bar*	7.00 *Kg/cm²*	99.56 *Psig*	686.7 *kpa*
$P_{in\ min}$ =	5.39 *Bar*	5.50 *Kg/cm²*	78.23 *Psig*	539.55 *kpa*
$P_{out\ max}$	1.47 *Bar*	1.50 *Kg/cm²*	21.33 *Psig*	147.15 *kpa*
$P_{out\ min}$	0.98 *Bar*	1.00 *Kg/cm²*	14.22 *Psig*	98.1 *kpa*

Q_{max} = 30.000 *SCMH* = 0.025 *MMSCFD*

P_{atm} = 14.67 *Psia* Elevación (m.s.n.m.): 42

DIAMETROS Y VELOCIDADES.

Utilizando la Ecuación de Continuidad de la Mecánica de Fluidos obtenemos las velocidades de entrada y salida en la Estación de Regulación y Medición.

$$Q = v * A$$

Donde: Ubicación del Medidor: BAJA PRESIÓN

Q ⟶Flujo
v ⟶velocidad
A ⟶Área

Línea de Filtración y Regulación

ENTRADA

$$Q_{act\ in} = Q_{s\ max}\left(\frac{P_b \cdot (291.15°K)}{(P_{in\ min} + P_{atm})(293.15°K)}\right)$$

$Q_{act\ in}$ = 4.561 ACMH

$$D_{in} \geq \left(\sqrt{\frac{Q_{act\ in}}{0.785 * v(m/s) * 3{,}600}}\right)\left(\frac{1(in)}{0.0254}\right)$$

Para v ≤ 20 m/s

Diámetro de entrada requerido:

$D_{in} \geq$ 0.354 pulg. Ø

Diámetro Seleccionado DN de entrada

DN_{in} = 1 1/4" Ø CED 40
$Dint_{in}$ = 1.380

$$v_{in} = \left[\frac{(Q_{act})_{in}}{0.785 \bullet (DN_{in})^2}\right]\left(\frac{1}{0.0254}\right)^2$$

v_{in} = 1.314 *m/s* 4.310 *ft/s*

SALIDA

$$Q_{act\ out} = Q_{s\ max}\left(\frac{P_b \cdot (291.15°K)}{(P_{out\ min} + P_{atm})(293.15°K)}\right)$$

$Q_{act\ out}$ = 14.666 ACMH

$$D_{out} \geq \left(\sqrt{\frac{Q_{act\ out}}{0.785 * v(m/s) * 3{,}600}}\right)\left(\frac{1(in)}{0.0254}\right)$$

Para v ≤ 20 m/s

Diámetro salida requerido:

$D_{out} \geq$ 0.634 pulg. Ø

Diámetro Seleccionado DN de salida

DN_{out} = 1 1/4" Ø CED 40
$Dint_{in}$ = 1.380

$$v_{out} = \left[\frac{(Q_{act})_{in}}{0.785 \bullet (DN_{out})^2}\right]\left(\frac{1}{0.0254}\right)^2$$

v_{out} = 4.224 *m/s* 13.858 *ft/s*

Donde:

DNout → Diámetro del Medidor y de Salida de la ERM.

E) Filosofía de Operación de la ERM Tipo 2.

FUNCIONES DE LA ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN.

- Recepción de gas proveniente del gasoducto de una manera confiable y segura.
- Acondicionamiento del gas, eliminando impurezas que pudieran afectar la correcta operación de los diferentes sistemas que lo manejan.
- Regulación de la presión del gas, manteniendo un valor fijo a la salida de la ERM para cualquier condición de uso del combustible.
- Medición del caudal de gas consumido para fines de facturación.

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN (ERM):

- Un filtro tipo "Y" de DN 40 mm (1½" de Ø) bridado RF en ANSI 150.
- Un Regulador de Presión mod. CL-34-2IM bridado de DN 50 mm (2")
- Un medidor Tipo Pistón Rotativo modelo G-100 de DN 50 mm (2" de Ø)
- Válvula de seguridad de 12.7 mm (1/2"ø).

FILOSOFÍA DE OPERACIÓN Y CONTROL DE LA ERM.

El Gas Natural entrara a la estación a través de una brida de DN 50 mm(2" de Ø) en cedula 40, después el gas pasara a través de un Filtro tipo "Y" para limpiarlo de impurezas que puedan afectar el correcto funcionamiento de los equipos de la estación, posteriormente se regulara la presión de entrada, bajándola de 7 Kg/cm² (99.5 Psi) a 2 Kg/cm² (28.45 Psi), después de regular el flujo el gas fluirá hacia el medidor donde será medido, se continua con el flujo direccionándose hacia la salida de la ERM.

Localizado en la parte inferior de la estación se encuentra el By Pass general, el cual se pondrá en funcionamiento cuando sea necesario realizar trabajos de mantenimiento en los equipos de toda la caseta, el flujo pasará y se regulará por este By Pass al abrir la válvula de esfera de paso completo monitoreando la regulación con los manómetros ubicados aguas arriba y aguas abajo de esta válvula. Antes de la salida misma se tiene una válvula de seguridad calibrada a un 20% por arriba de la presión regulada, la cual es igual a 2.4 Kg/cm² (34.14 Psi), la cual se relevará a la presión anterior en el dado caso de que el regulador fallará y se abriera por completo dejando pasar la presión de entrada a la ERM; Después de lo anterior el gas saldrá de la estación para entrar a la red de aprovechamiento.

CONDICIONES DE OPERACIÓN.

$P_{in\ max}$ =	6.86 *Bar*	7.00 *Kg/cm²*	99.56 *Psig*	686.7 *kpa*
$P_{in\ min}$ =	5.39 *Bar*	5.50 *Kg/cm²*	78.23 *Psig*	539.55 *kpa*
$P_{out\ max}$	2.94 *Bar*	3.00 *Kg/cm²*	42.67 *Psig*	294.3 *kpa*
$P_{out\ min}$	1.96 *Bar*	2.00 *Kg/cm²*	28.45 *Psig*	196.2 *kpa*

Q_{max} = 200.000 *SCMH* = 0.170 *MMSCFD*

P_{atm} = 14.67 *Psia* Elevación (m.s.n.m.): 42

DIAMETROS Y VELOCIDADES.

Utilizando la Ecuación de Continuidad de la Mecánica de Fluidos obtenemos las velocidades de entrada y salida en la Estación de Regulación y Medición.

$$Q = v * A$$

Donde: Ubicación del Medidor: BAJA PRESIÓN

Q ⟶Flujo
v ⟶velocidad
A ⟶Área

Línea de Filtración y Regulación

ENTRADA

$$Q_{act\ in} = Q_{s\ max}\left(\frac{P_b \cdot (291.15°K)}{(P_{in\ min} + P_{atm})(293.15°K)}\right)$$

$Q_{act\ in}$ = 30.407 ACMH

$$D_{in} \geq \left(\sqrt{\frac{Q_{act\ in}}{0.785 * v(m/s) * 3{,}600}}\right)\left(\frac{1(in)}{0.0254}\right)$$

Para v ≤ 20 m/s

Diámetro de entrada requerido:

$D_{in} \geq$ 0.913 pulg. Ø

Diámetro Seleccionado DN de entrada

DN_{in} = 1 1/2" Ø CED 40
$Dint_{in}$ = 1.610

$$v_{in} = \left[\frac{(Q_{act})_{in}}{0.785 \bullet (DN_{in})^2}\right]\left(\frac{1}{0.0254}\right)^2$$

v_{in} = 6.434 *m/s* 21.109 *ft/s*

SALIDA

$$Q_{act\ out} = Q_{s\ max}\left(\frac{P_b \cdot (291.15°K)}{(P_{out\ min} + P_{atm})(293.15°K)}\right)$$

$Q_{act\ out}$ = 65.517 ACMH

$$D_{out} \geq \left(\sqrt{\frac{Q_{act\ out}}{0.785 * v(m/s) * 3{,}600}}\right)\left(\frac{1(in)}{0.0254}\right)$$

Para v ≤ 20 m/s

Diámetro salida requerido:

$D_{out} \geq$ 1.340 pulg. Ø

Diámetro Seleccionado DN de salida

DN_{out} = 2" Ø CED 40
$Dint_{in}$ = 2.067

$$v_{out} = \left[\frac{(Q_{act})_{in}}{0.785 \bullet (DN_{out})^2}\right]\left(\frac{1}{0.0254}\right)^2$$

v_{out} = 8.411 *m/s* 27.594 *ft/s*

Donde:

DNout → Diámetro del Medidor y de Salida de la ERM.

F) Filosofía de Operación de la ERM Tipo 3.

FUNCIONES DE LA ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN.

- Recepción de gas proveniente del gasoducto de una manera confiable y segura.
- Acondicionamiento del gas, eliminando impurezas que pudieran afectar la correcta operación de los diferentes sistemas que lo manejan.
- Regulación de la presión del gas, manteniendo un valor fijo a la salida de la ERM para cualquier condición de uso del combustible.
- Medición del caudal de gas consumido para fines de facturación.

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN (ERM):

- Un Filtro tipo "Y" de DN 50 mm (2" de Ø) bridado RF en ANSI 150
- Un Medidor de flujo tipo Turbina Modelo G-250 bridado RF de DN 80 mm (3" de Ø) ANSI 150.
- Dos Reguladores Axiales serie 300-H-5 de DN 50 mm (2" de Ø) en ANSI 300
- Válvula de seguridad Modelo 211 de 31.75 mm X 38.1 mm (1¼" X 1½" de Ø) roscada NPT.

FILOSOFÍA DE OPERACIÓN Y CONTROL DE LA ERM.

El gas natural entrara a la estación a través de una brida de DN 50 mm (2" de Ø), después el gas llegara a un filtro tipo "Y" para limpiarlo de impurezas, posteriormente se regulara la presión de entrada, bajándola de 7 Kg/cm² (99.5 Psi) a 2 Kg/cm² (28 Psi), después de regular el flujo el gas fluirá hacia el medidor donde será medido, después el flujo de gas continua hacia la salida de la ERM.

En la parte central de la estación se encuentra el Tren de Regulación No. 2, mismo que entrara en función mediante el juego de válvulas antes de ambos trenes de regulación, y estará trabajando a las mismas presiones que el Tren de Regulación No. 1, esto para cuando sea necesario llevar a cabo trabajos de mantenimiento al carrete de regulación principal.

En la parte inferior de la ERM se localiza el By Pass General el cual se pondrá en funcionamiento cuando sea necesario realizar trabajos de mantenimiento en los equipos de toda la caseta, controlando el flujo a la salida de la estación con la válvula de globo de DN 50 mm (2" de Ø) monitoreando la presión con los manómetros localizados aguas abajo y aguas arriba de esta válvula; Antes de la salida misma se tiene una válvula de seguridad calibrada por arriba de la presión regulada, que es igual a 3.6 Kg/cm² (51.2 Psi) la cual se relevara a la presión anterior en el dado caso de que el regulador fallara y se abriera por completo dejando pasar la presión de entrada a la ERM, después de lo anterior el gas saldrá de la ERM para entrar a la red de aprovechamiento.

Las coordenadas de las ERM que se emplearán para dar suministro de gas natural a los usuarios finales se indican en el **Anexo 7**.

CONDICIONES DE OPERACIÓN.

$P_{in\ max}$ =	6.86 *Bar*	7.00 *Kg/cm²*	99.56 *Psig*	686.7 *kpa*
$P_{in\ min}$ =	5.39 *Bar*	5.50 *Kg/cm²*	78.23 *Psig*	539.55 *kpa*
$P_{out\ max}$	2.94 *Bar*	3.00 *Kg/cm²*	42.67 *Psig*	294.3 *kpa*
$P_{out\ min}$	1.96 *Bar*	2.00 *Kg/cm²*	28.45 *Psig*	196.2 *kpa*

Q_{max} = 750.000 *SCMH* = 0.636 *MMSCFD*

P_{atm} = 14.67 *Psia* Elevación (m.s.n.m.): 42

DIAMETROS Y VELOCIDADES.

Utilizando la Ecuación de Continuidad de la Mecánica de Fluidos obtenemos las velocidades de entrada y salida en la Estación de Regulación y Medición.

$$Q = v * A$$

Donde: Ubicación del Medidor: BAJA PRESIÓN

Q ⟶ Flujo
v ⟶ velocidad
A ⟶ Área

Línea de Filtración y Regulación

ENTRADA

$$Q_{act\ in} = Q_{s\ max}\left(\frac{P_b \cdot (291.15°K)}{(P_{in\ min} + P_{atm})(293.15°K)}\right)$$

$Q_{act\ in}$ = **114.03 ACMH**

$$D_{in} \geq \left(\sqrt{\frac{Q_{act\ in}}{0.785 * v(m/s) * 3{,}600}}\right)\left(\frac{1(in)}{0.0254}\right)$$

Para v ≤ 20 m/s

Diámetro de entrada requerido:

$D_{in} \geq$ **1.768 pulg. Ø**

Diámetro Seleccionado DN de entrada

DN_{in} = **2" Ø CED 40**
$Dint_{in}$ = **2.067**

$$v_{in} = \left[\frac{(Q_{act})_{in}}{0.785 \bullet (DN_{in})^2}\right]\left(\frac{1}{0.0254}\right)^2$$

v_{in} = **14.638 *m/s*** **48.025 *ft/s***

SALIDA

$$Q_{act\ out} = Q_{s\ max}\left(\frac{P_b \cdot (291.15°K)}{(P_{out\ min} + P_{atm})(293.15°K)}\right)$$

$Q_{act\ out}$ = **245.69 ACMH**

$$D_{out} \geq \left(\sqrt{\frac{Q_{act\ out}}{0.785 * v(m/s) * 3{,}600}}\right)\left(\frac{1(in)}{0.0254}\right)$$

Para v ≤ 20 m/s

Diámetro salida requerido:

$D_{out} \geq$ **2.596 pulg. Ø**

Diámetro Seleccionado DN de salida

DN_{out} = **3" Ø CED 40**
$Dint_{in}$ = **3.068**

$$v_{out} = \left[\frac{(Q_{act})_{in}}{0.785 \bullet (DN_{out})^2}\right]\left(\frac{1}{0.0254}\right)^2$$

v_{out} = **14.316 *m/s*** **46.970 *ft/s***

Donde:

DNout → Diámetro del Medidor y de Salida de la ERM.

G) <u>Válvulas de Seccionamiento.</u>

Las válvulas de seccionamiento son de tipo esfera de acero al carbón, montada sobre muñón de paso completo y continuado, guiada, lubricable y con cuerpo de tres piezas soldado, con conexiones soldables y accionadas por medio de un actuador de gas sobre aceite.

Los ductos deben considerar válvulas de seccionamiento para limitar el riesgo y daño ocasionado por alguna rotura del ducto, las cuales deben de proporcionar un sello seguro en ambos extremos, independientemente de la presión de la línea; así como facilitar el mantenimiento del sistema.

Las válvulas de seccionamiento se ubican en lugares de fácil acceso y protegiéndolas de daños y/o alteraciones.

Las válvulas de seccionamiento en ductos de transporte deben reunir las características siguientes:

1. Las válvulas de seccionamiento podrán confinarse, de ser necesario, en registros, siempre y cuando se evite la transmisión de cargas a la tubería y la inundación del registro.
2. Las válvulas de seccionamiento se encuentran debidamente soportadas y ancladas de acuerdo a un análisis de flexibilidad a fin de verificar que el estado de esfuerzos, no sobrepase los permisibles del material.
3. Todas las válvulas deben contar con un dispositivo que indique claramente la posición cerrada o abierta en que se encuentren; excepto las de retención, que deben tener marcado con una flecha el sentido de flujo.
4. Todas las válvulas deben contar con una inscripción en relieve o placa en la que se indique: marca, diámetro nominal, presión o clase y material del cuerpo.
5. Las válvulas de seccionamiento pueden confinarse en registros y los mecanismos de operación de la válvula deben quedar sobre el nivel del terreno.
6. Las válvulas de seccionamiento deben contar con un By-Pass que consta de dos válvulas adicionales perpendiculares a la línea, una aguas arriba y otra aguas abajo, que se unen con un arreglo de tubería y accesorios, cuyas funciones son permitir el paso de gas en el momento que se le dé mantenimiento a la válvula, permitir el desfogue tanto en el tramo que está aguas arriba como el que está aguas abajo de la válvula, y posteriormente volver a empacar la línea para empatar presiones antes de abrir nuevamente la válvula.

La localización de las válvulas en la red de distribución se definió de acuerdo a los criterios establecidos en la NOM-003-ASEA-2016.

Las coordenadas de las Válvulas de Seccionamiento a instalar en el presente proyecto se indican en el **Anexo 8**.

H) Superficie de Afectación temporal y permanente.

La franja de desarrollo del sistema (DDV), se define como la sección de terreno donde se alojan las tuberías e instalaciones requeridas para construcción, operación, mantenimiento e inspección de los gasoductos para la distribución de gas natural.

El presente proyecto contempla un Derecho de Vía Temporal de 5 m de ancho, solo para las etapas de preparación del sitio y construcción de la red de distribución, con la finalidad de tener el espacio mínimo para llevar a cabo las maniobras del equipo, maquinaria, materiales e insumos.

Dentro del DDV temporal, se considera un área destinada para el almacenamiento temporal del material extraído por la excavación de la zanja, para su posterior reintegración a la zanja una vez instalada la tubería de gas natural.

La red de distribución se instalará dentro de derechos de vía de vialidades principales de la Zona Urbana de Gómez Palacio y Lerdo, por lo que no se afectarán áreas naturales y no se requerirá el Cambio de Uso de Suelo en ningún punto del proyecto.

Una vez en operación el proyecto, solo quedará como derecho de vía permanente el ancho de la zanja (0.5 m) donde quedarán instaladas las tuberías de manera subterránea a no menos de 1.5 m de profundidad, y para su identificación se usarán postes de señalización a lo largo de toda la red solo en los derechos de vía donde no se interrumpa el flujo vial, para las vialidades dentro de las calles o avenidas donde no sea apropiado la instalación de postes se usarán tachuelas a nivel de piso a una separación de 100 m para ambos casos.

Para efectos de evaluación del presente proyecto, dentro de las superficies de afectación temporal y permanente, se consideró el total de la red de distribución de gas natural, mismas que se indican a continuación.

Tabla II. 5 Superficie de Afectación Temporal.

Longitud Total	294 959.75 m
Superficie de ocupación temporal	1 489 798.75 m^2. Estará definida por el ancho de la superficie considerada para el movimiento de maquinaria y vehículos durante la obra civil del proyecto, que será de 5 m y corresponde a las vialidades existentes.

Tabla II. 6 Superficie de Afectación Permanente.

Longitud Total	294 959.75 m
Superficie de ocupación permanente	71 860.2 m^2. Es el área total de ocupación permanente, corresponde a la superficie donde quedará instalada la red para distribución de gas natural y es donde se realizará la apertura de la carpeta asfáltica de acuerdo con los diámetros de la tubería

Tabla II. 7 Desglose de la superficie de ocupación permanente.

Tubería	Longitud (m)	Ancho de zanja (m)	Área de ocupación (m^2)
Gasoducto de A.C. DN 200 mm (8")	77	0.5	38.50
Gasoducto de A.C. DN 150 mm (6")	46		23.00
Gasoducto de A.C. DN 50 mm (2")	46		23.00
Gasoducto de H.D.P.E DN 200 mm (8")	25 264.12	0.5	12 632.06
Gasoducto de H.D.P.E DN 150 mm (6")	46 252.10		23 126.05
Gasoducto de H.D.P.E DN 100 mm (4")	41 538.12	0.2	8 307.62
Gasoducto de H.D.P.E DN 75 mm (3")	8 990.13		1 798.03
Gasoducto de H.D.P.E DN 50 mm (2")	172 746.28	0.15	25 911.94
Totales	**294 959.75**	**--**	**71 860.20**

Adicionalmente, se incluye la superficie de ocupación permanente de cada una de las City Gate, tal y como se muestra a continuación:

- CG Toro Viejo: **822 m^2.**
- CG Sacramento: **201 m^2.**
- CG Laguna: **102 m^2.**

I) Cruces Especiales.

Para la instalación de la red de distribución de gas natural se realizarán los siguientes cruces, mediante la técnica de perforación direccional:

Tabla II. 8 Cruces especiales (Carreteros).

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

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

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

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

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

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

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

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

II.2.1 Programa de trabajo.

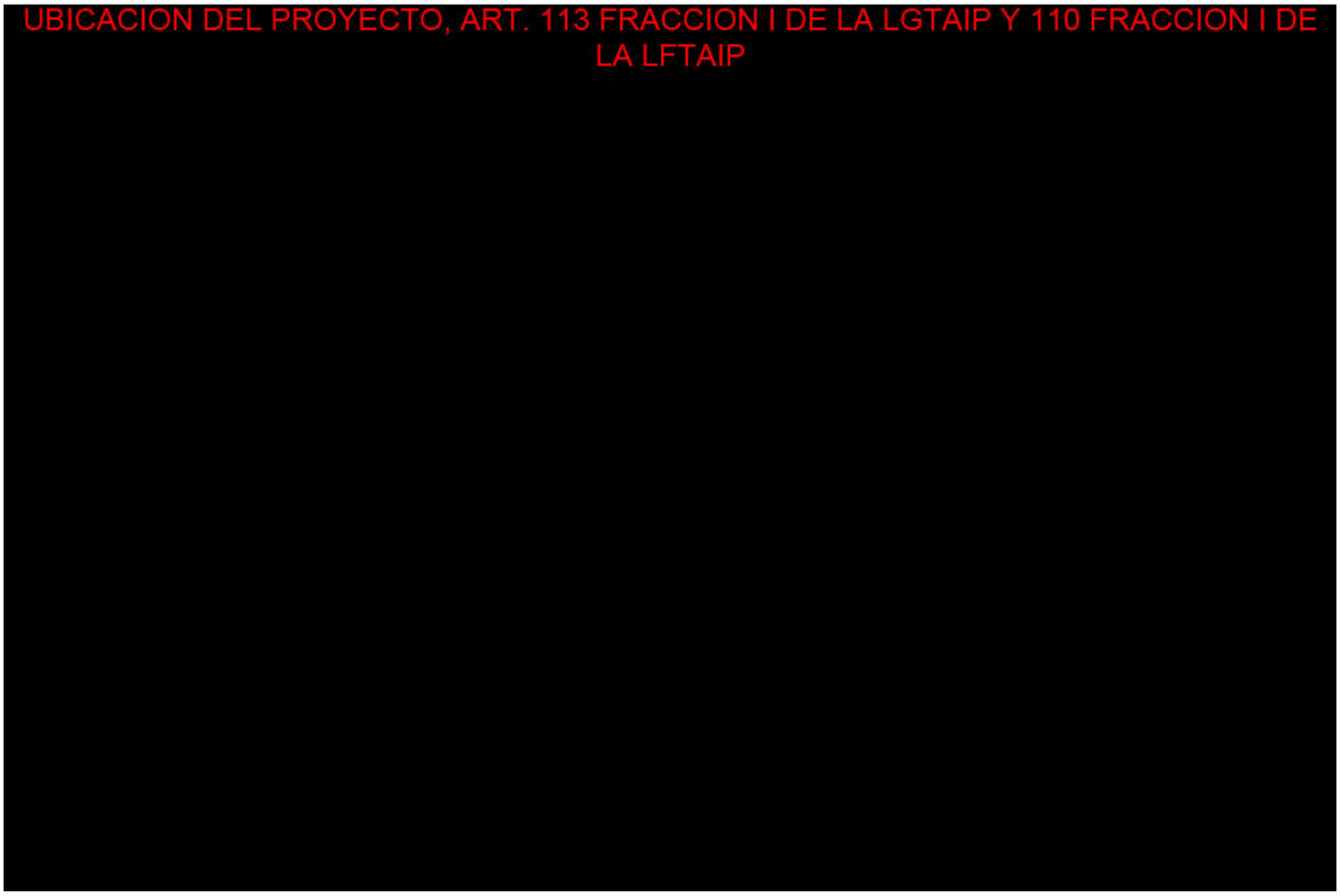
El presente proyecto comprende las etapas de gestoría, preparación del sitio, construcción y operación, para lo cual, de acuerdo con el Programa de Trabajo, se tienen establecidos las siguientes obras y/o actividades principales:

- ✓ Desarrollo de Ingeniería.
- ✓ Gestoría.
- ✓ Compra de materiales.
- ✓ Construcción.
- ✓ Pruebas de Hermeticidad.
- ✓ Puesta en Servicio y Operación.
- ✓ Inicio del servicio de GN.

Para llevar a cabo las actividades anteriores y de manera a detalle las que se indican en el Programa General de Trabajo que se incluye en el **Anexo 4**, se solicita a la ASEA un tiempo de 4 137 días, equivalente a 11 años, 4 meses y 2 días, para llevar a cabo la etapa de construcción (incluye la gestoría para obtención de permisos y desarrollo de ingenierías) del Sistema para Distribución de Gas Natural.

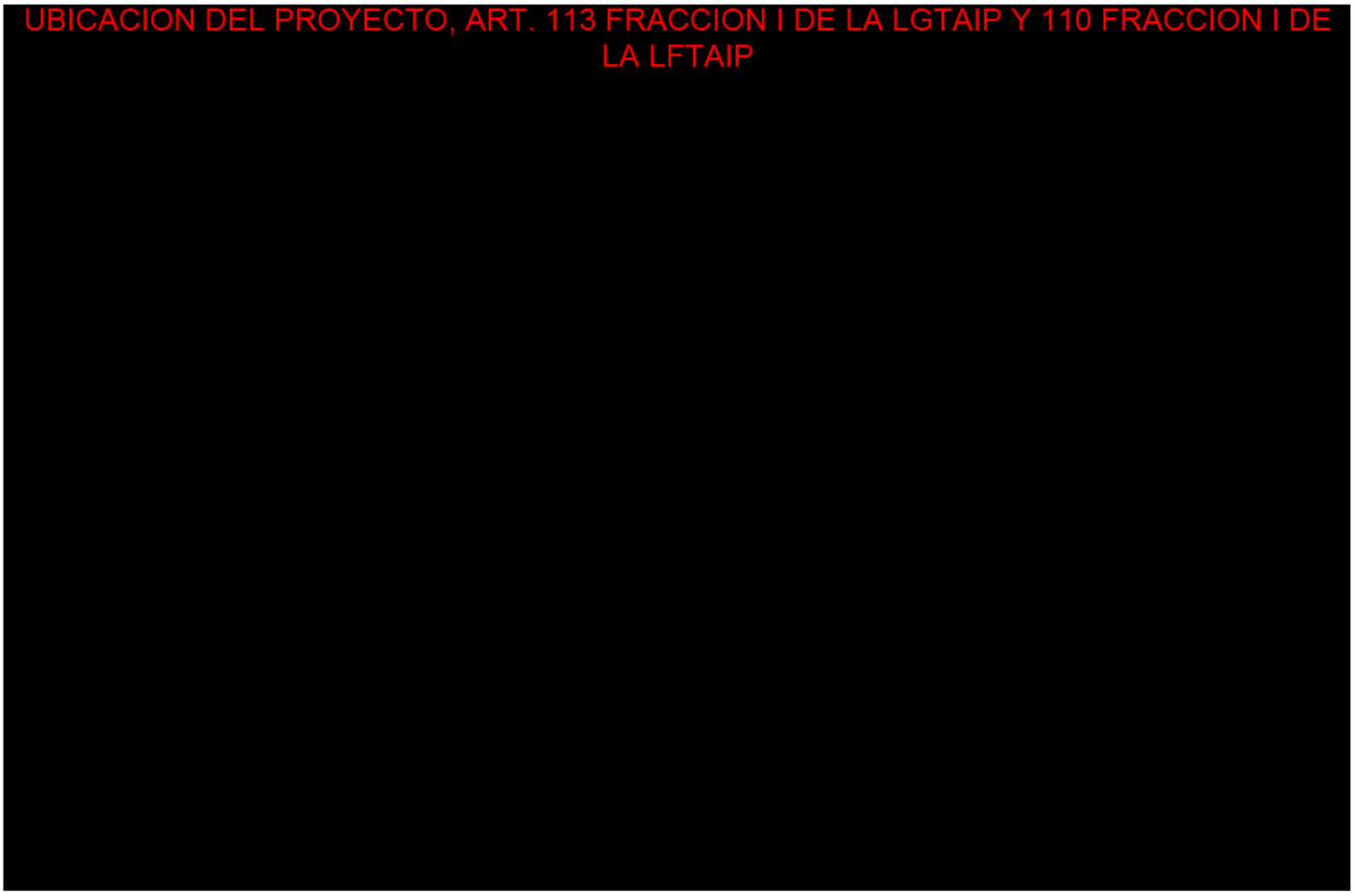
La etapa de operación tendrá una duración de 30 años a partir del segundo semestre del año 2022, que es cuando se contempla el inicio de operación de las primeras etapas del sistema de distribución conforme al programa de obra del **Anexo 4**.

II.2.2 Representación gráfica regional.



[1] Para consultar el Sistema Ambiental Regional (SAR, Ver Capítulo IV).

II.2.3 Representación gráfica local.



II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. supervisará las actividades relacionadas con la preparación del sitio, para para posteriormente llevar a cabo las actividades de limpieza, nivelado, excavación y relleno de trinchera y construcción de la red de distribución.

En general, durante los aspectos constructivos del proyecto serán respetadas las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016 Distribución de gas natural, el ASME B-31.8 Gas transmission and distribution piping systems y el DOTpart. 192 del 49 CFR Transportation of natural or other gas by pipeline.

La supervisión por parte de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. asegurará que las actividades de construcción se realicen de acuerdo con las especificaciones de las normas y estándares dados y que toda medida de mitigación sea identificada y aplicada a estos requisitos. Las actividades de construcción serán de tal manera que se minimicen los efectos adversos al medio ambiente en que se pudiera incurrir.

La empresa transportista se encargará de supervisar todas las actividades y tendrá la responsabilidad de evitar afectaciones que pudieran darse en las distintas fases de construcción hacia cuerpos de agua, la erosión del suelo, vegetación y vida silvestre en el área.

La obra consistirá en:

- Limpieza de maleza y excavación de la franja de afectación de la construcción de proyecto de 0.50 m sobre el derecho de vía, a lo largo de toda la trayectoria de la obra a realizar, y el posterior relleno con el material de excavación para cobertura del ducto.

Es importante mencionar, que la obra está programada en un área en donde no hay grandes cantidades de vegetación natural o silvestre, sino que son áreas urbanas ya impactadas, y se dará en su mayoría sobre calles y avenidas, así como carreteras estatales y federales, las cuales requieren solamente de limpieza de maleza para la elaboración de la zanja, tendido del ducto y posterior cobertura de este con el material de excavación.

Cabe señalar que NO se llevarán a cabo obras de:

- Desviación de cauces.
- Rellenos en zonas terrestres.
- Rellenos en cuerpos de agua, zonas inundables o marinas.
- Obras de dragado de cuerpos de agua y zonas de tiro.

No se requerirá agua cruda y/o potable para este proceso. La necesidad que se llegara a tener de ésta será proporcionada por la empresa distribuidora (agua potable y de servicios para equipos).

En cuanto al tipo y cantidad de combustibles y/o energía necesarios para realizar la actividad, recursos o insumos utilizados, tipo de maquinaria y equipo, así como la emisión de ruido que generarán, se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla II. 12 Equipos y maquinaria a utilizar en el proyecto.

Equipo	Combustible
Retroexcavadora Caterpillar Modelo 416	Diésel
Camión FAMSA de 7 m^3	Gasolina
Compactador	Gasolina
Perforadora Direccional	Diésel
Equipo Vactor para lodos	Gasolina
Planta Soldadora Miller	Gasolina
Generadores de electricidad	Diésel
Camionetas Pick up	Gasolina
Cargador frontal	Diésel

Tabla II. 13 SQP a emplear durante la etapa de construcción del proyecto.

Sustancia (Nombre Químico y/o Comercial)	*Tipo de almacenamiento (tipo de envase)*	*Volumen manejado*	*Estado físico*	*Características CRTI*				*No. CAS*
				C	*R*	*T*	*I*	
Bentonita	Bulto	630 kg	Sólido (granulado)	0	0	2	0	1302-78-9
RAM-100 SP-Plus (Base)	Recipiente plástico	63 kg	Semi-sólido	0	0	0	0	NA
RAM-100 SP-Plus (Endurecedor)		63 kg	Semi-sólido	0	0	0	0	NA
Carbonato de sodio (Soda ASH)	Bulto	630 kg	Sólido (granulado)	2	1	2	0	497-19-8
Lp 2000	Recipiente plástico	210 L	Líquido	0	1	0	0	NA
AMC Xan-bore	Bulto	420 kg	Sólido (granulado)	0	1	0	0	11138-66-2
AMC Penetrol Xtra	Contenedor plástico	840 L	Líquido	0	1	0	0	NA
AMC - Pac	Bulto	420 kg	Sólido (granulado)	0	1	0	1	9004-32-4
Aceite hidráulico	Recipiente plástico	11 400 L	Líquido	0	0	0	1	NA
Aceite de motor		10 800 L	Líquido	0	0	0	1	NA
Anticongelante		1 330 L	Líquido	0	2	0	0	107-21-1
Diésel	NA	8 300 L	Liquido	0	0	0	2	68476-34-6
Gasolina	NA	4 850 L	Liquido	0	0	1	3	8006-61-9

Tabla II. 14 SQP a emplear durante la etapa de operación del proyecto.

Sustancia (Nombre Químico y/o Comercial)	*Tipo de almacenamiento (tipo de envase)*	*Volumen manejado*	*Estado físico*	*Características CRTI*				*No. CAS*
				C	*R*	*T*	*I*	
Bentonita	Bulto	630 kg	Sólido (granulado)	0	0	2	0	1302-78-9
RAM-100 SP-Plus (Base)	Recipiente plástico	63 kg	Semi-sólido	0	0	0	0	NA
RAM-100 SP-Plus (Endurecedor)		63 kg	Semi-sólido	0	0	0	0	NA
Carbonato de sodio (Soda ASH)	Bulto	630 kg	Sólido (granulado)	2	1	2	0	497-19-8
Lp 2000	Recipiente plástico	210 L	Líquido	0	1	0	0	NA
AMC Xan-bore	Bulto	420 kg	Sólido (granulado)	0	1	0	0	11138-66-2

Sustancia (Nombre Químico y/o Comercial)	Tipo de almacenamiento (tipo de envase)	Volumen manejado	Estado físico	Características CRTI				No. CAS
				C	R	T	I	
AMC Penetrol Xtra	Contenedor plástico	840 L	Líquido	0	1	0	0	NA
AMC - Pac	Bulto	420 kg	Sólido (granulado)	0	1	0	1	9004-32-4
Aceite hidráulico	Recipiente plástico	11 400 L	Líquido	0	0	0	1	NA
Aceite de motor		10 800 L	Líquido	0	0	0	1	NA
Anticongelante		1 330 L	Líquido	0	2	0	0	107-21-1
Diésel	NA	8 300 L	Liquido	0	0	0	2	68476-34-6
Gasolina	NA	4 850 L	Liquido	0	0	1	3	8006-61-9

La maquinaria y equipo necesario para la ejecución de las diferentes etapas de la obra, serán surtidos de diésel, gasolina y lubricantes, de estaciones de servicio concesionarias de PEMEX de la localidad.

A) Preparación del Sitio.

La preparación del sitio como etapa inicial del proyecto consistirá básicamente en las actividades de limpieza de la vegetación ruderal existente en los derechos de vía; a lo largo del trazo donde se realizará la excavación de la zanja para alojar los ductos que conformarán la red de distribución, serán necesarios trabajos de deshierbe de vegetación ruderal y maleza que crece de manera natural sobre derechos de vía impactados pero que no representan un alto valor ecológico.

La preparación del sitio para la instalación de la tubería de distribución se efectuará conforme a los tiempos establecidos en el Programa General de Trabajo que se incluye en el **Anexo 4**.

Por lo anterior, para realizar los trabajos de preparación del sitio y construcción en la mayor parte del trazo propuesto para la instalación de la red de distribución, únicamente se requiere ocupar un área temporal de 5 m de ancho por toda la longitud del trazo, para realizar la apertura de una zanja de 0.5 m (ancho máximo) por 1.5 m de profundidad donde además se realizarán las actividades de ensamble y soldadura de los ductos.

La construcción a lo largo de caminos de terracería, será dentro del derecho de vía carreteros y vialidades urbanas del Estado de México, se realizará por medio de apertura de zanjas a cielo abierto, cuidando de no afectar la posible infraestructura existente, previa autorización municipal, sin embargo, para el caso de los cruces especiales como cuerpos de agua, carreteras y vías de ferrocarril, principalmente, se empleará la técnica de perforación direccional, la cual permite la instalación de los ductos sin necesidad de causar impactos a la infraestructura presente o cauces naturales.

La preparación del terreno consistirá en realizar trabajos de limpieza y despeje, para después marcar la trayectoria que tendrá cada uno de los ductos, y posteriormente en la etapa de construcción llevar a cabo la apertura de la zanja.

B) Construcción.

Las técnicas de construcción que se utilizarán a lo largo del tendido de la red de distribución de gas natural, tales como: excavación, alineación de la tubería, soldado de tubería, depósito de la tubería en la zanja, prueba neumática, limpieza y arranque, se realizarán con apego a procedimientos propios de GNN los cuales están acorde a los lineamientos de la NOM-003-ASEA-2016, por lo que no se contempla la utilización de procedimientos o procesos ajenos a las técnicas comunes de instalación de tuberías para la distribución de gas natural.

❖ **CIELO ABIERTO.**

Excavación. La excavación de la trinchera donde se instalará la tubería, será realizada en su mayoría con maquinaria que corta verticalmente los lados extremos de ésta dando un ancho de 0.5 m, el material extraído de la trinchera será depositado a un costado de la misma en el lado donde no impida la circulación vial en el terreno.

La excavación se realizará en un solo paso removiendo subsuelo hasta alcanzar la profundidad requerida (1.5 m). El material será depositado en la parte más cercana, permitiendo facilitar su manejo para el relleno de la misma.

Alineación de la tubería. La tubería será embarcada directamente desde su lugar de origen hasta el sitio de construcción de la obra. Cada segmento se descargará de la plataforma que lo transporte, para depositarlo a un costado del área de afectación, sin rebasar sus límites. La actividad de alineación de la tubería en el terreno será coordinada con la excavación de la trinchera para minimizar el tiempo de construcción.

Soldado de tubería. Una vez concluidas las actividades de alineación de la tubería, los segmentos serán soldados siguiendo el procedimiento indicado en el Capítulo 6 de la norma **NOM-003-ASEA-2016**.

Una vez concluida cada soldadura, el 100% de estas son inspeccionadas a todo lo largo del cordón de soldadura alrededor de la tubería, mediante métodos de pruebas no destructivas como radiografía, gammagrafía y/o ultrasonido. De encontrarse defectos reparables en la soldadura, de acuerdo a los criterios de aceptabilidad en la norma aplicable al proyecto, estos son reparados, de lo contrario la soldadura con defectos inaceptables es cortada, soldada e inspeccionada nuevamente para su aceptación. Los soldadores que trabajarán en el proyecto estarán certificados, los procedimientos de soldadura serán asimismo calificados y aprobados.

La alineación y soldado de los tubos en el campo incluye las siguientes actividades: limpieza interna de los tubos que se llevará a cabo con un pase de espuma para retirar materiales extraños tales como polvo, suciedad, líquidos, etc.; preparación del bisel a ser soldado y de la superficie adyacente hasta que el metal blando no esté contaminado con pintura, grasa, óxido u otro material que pudiera impedir que se logre una soldadura de buena calidad.

Todos los procedimientos de soldadura serán calificados por medio de pruebas no destructivas antes de iniciar cualquier actividad de soldado. Las actividades de soldadura en campo serán suspendidas

sólo en caso de que las condiciones climáticas pudieran impactar considerablemente la calidad del soldado.

La soldadura reparada quedará sujeta a los mismos controles de calidad previstos para la soldadura original. La soldadura reparada que no cumpla satisfactoriamente con todos los criterios de aceptación especificados en el estándar API 1004, será cortada y soldada nuevamente.

La tubería trae de fábrica un recubrimiento, aplicado de acuerdo con las normas nacionales e internacionales aceptadas. Así mismo, se aplicará en campo, revestimiento epóxico líquido en los extremos, en la unión (junta soldada) de tubo a tubo en la construcción de la línea la protección será compatible con la que fue aplicada en la planta.

Depósito en zanja. Previo al bajado de la tubería se retira de la zanja el material (azolves) producto de derrumbes, dejando en el fondo de la zanja la cama de arena formando una superficie plana, para que la tubería se apoye uniformemente.

El bajado de la tubería se lleva a cabo levantando la tubería de los polines o costales rellenos con arena por medio de tiende-tubos o "side booms" y colocándola con precaución dentro de la zanja. La maniobra se realiza utilizando eslingas de bandas de tela con un ancho menor de un diámetro del tubo, con el objetivo de no dañar el recubrimiento.

Antes de bajar la tubería a la zanja se inspecciona la condición del recubrimiento externo para verificar que el recubrimiento no está dañado.

Si se detectan sectores dañados, el recubrimiento se repara con un revestimiento epóxico líquido, antes de proceder al bajado de la tubería.

Una vez instalado el gasoducto, se rellenará la zanja con el material mismo de la excavación, limpio de impurezas (troncos, ramas, basura o materia orgánica). Se dejará un exceso de material sobre la línea de la zanja para permitir al asentamiento del suelo. El tapado o relleno de la zanja se realizará por medio de excavadoras. El material de tapado o relleno de zanja que va directamente en contacto con la tubería es seleccionado de manera que sea suficientemente fino para que no cause daños en el recubrimiento de la tubería.

Una vez que el relleno de la zanja alcanza los 20 cm sobre el lomo de la tubería, se procede a instalar una capa de tepetate compactado al 95% y encima de esta colocar la cinta preventiva y posteriormente colocar el material producto de la excavación, así como a compactar adecuadamente por medio de presión aplicada con el cucharón de la excavadora.

Las actividades de relleno serán ejecutadas inmediatamente después de que la tubería haya sido tendida en la zanja, se realizará en dos etapas con berma conforme a las especificaciones sobre el nivel del piso en el derecho de vía temporal.

En el primer relleno no se hará compactación, para evitar daños al recubrimiento o deformación oval del tubo, no obstante para satisfacer las especificaciones del relleno para el máximo tamaño de tubo instalado se tendrá cuidado en la selección de material.

El material de relleno estará libre de raíces, tocones, ramas, rocas, residuos de madera y cascajo derivados de otras actividades, incluyendo de forma mínima residuos de metal, electrodos o trozos de cable.

Otra manera de realizar la perforación del subsuelo, es a través de la técnica de perforación direccional, la cual se caracteriza por realizar la excavación subterránea sin realizar zanjas o movimiento de tierra. A continuación, se describe dicha técnica:

❖ **PERFORACIÓN DIRECCIONAL.**

La perforación direccional horizontal es la técnica que permite realizar la instalación de tuberías de acero y de polietileno de alta densidad, además permite trabajar en terrenos tipo I, II y III para desviación intencional de un ducto siguiendo un determinado programa establecido en términos de la profundidad y ubicación relativa del objetivo, es decir, para franquear un obstáculo como puede ser algún tipo de instalación o edificación (parque, edificio), o donde el terreno por condiciones naturales (lagunas, ríos, montañas) hacen difícil su acceso.

La perforación horizontal es una derivación directa de la perforación direccional. Con la aplicación de esta técnica se puede perforar un pozo direccionalmente hasta lograr un rango entre 80° y 90° de desviación a la profundidad y dirección del objetivo a alcanzar a partir del cual se iniciará la sección horizontal. A continuación, se describe brevemente el procedimiento de la perforación.

Antes de iniciar con la excavación, se llevan a cabo sondeos de estudio geotécnico completo, con el propósito de que se puedan evaluar todas las dificultades posibles y determinar la trayectoria de la perforación, para lo cual se emplean distintos punteros con distintas formas, distintas geometrías y refuerzos en punta, para adaptarse a las necesidades de cada terreno (**Ver Figura II.7**):

- En terrenos blandos se utiliza el sistema de lanza, equipada con un puntero protegido por puntas de widia (carburo de tungsteno, correspondiente a la parte cortante de la broca) que erosiona el terreno.
- En terrenos especialmente blandos la erosión es realizada directamente por el fluido de perforación.
- En terrenos duros el sistema para obras que requieren de grandes esfuerzos en la punta de perforación, ya que da mayor potencia en el extremo del varillaje. Dicha potencia es transmitida a través del mismo fluido de perforación el cual, accionando un motor hidráulico, permite dar fuerza de rotación al cabezal del que está provisto.

El cabezal de perforación (bit) es especial para cada tipo de roca, perforando el terreno de forma progresiva y evitando el martilleo.

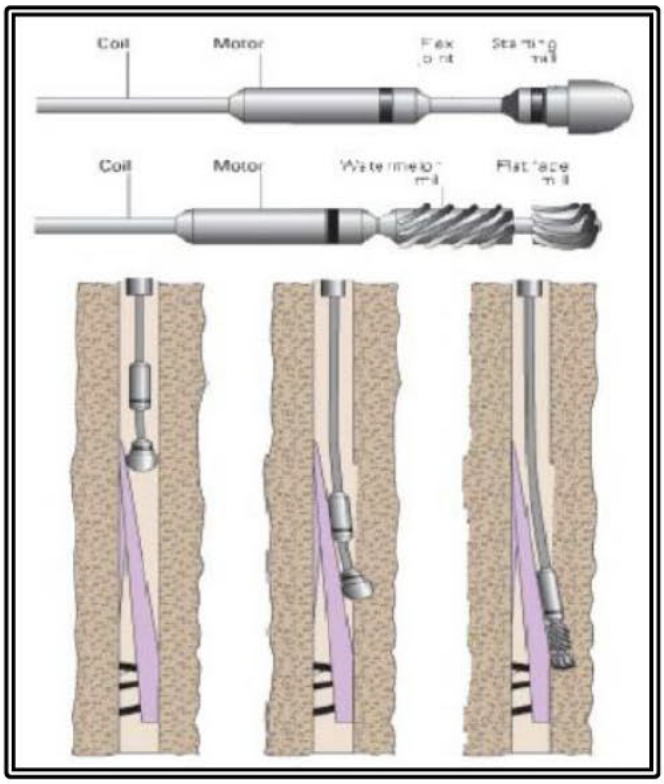


Figura II. 7 Ejemplos de diferentes puntas de perforación.

Luego del estudio geotécnico y definidas la dirección y profundidades de la perforación, ésta se inicia con el ensanche proceso que consiste en el desmontaje del cabezal de perforación utilizado para los trabajos de direccionamiento de la perforación piloto, y en la conexión de un escariador para proceder al ensanche del micro túnel hasta el diámetro requerido para la introducción del tubo de servicio. El ensanche del micro túnel se realiza progresivamente, es decir, no se pasa del diámetro de perforación piloto directamente al diámetro final, sino que se ejecutan ensanches intermedios.

El producto a instalar puede ser acero o polietileno, adaptando el proceso de perforación a los radios de giro admisibles según el material, para minimizar las tensiones residuales. En ambos casos, paralelamente al proceso de perforación, se procede a la preparación y soldadura de la tubería. Ésta se prepara en toda su longitud, y se alinea para permitir la introducción en la perforación.

Ésta se conecta inmediatamente detrás del escariador (ensanchador), como si se tratara del último de los ensanches de forma que, al tirar desde la máquina de perforación, el ensanchador agranda o limpia el túnel abierto previamente y, simultáneamente, se instala el tubo de servicio. Una vez la tubería sale a la cata de entrada, ésta queda instalada dentro del túnel, según el trazo seguido para la perforación piloto, sin tensiones ni deformaciones.

Terminada la introducción de la tubería, se procede a la retirada de todo el equipo de perforación. Al concluir la obra se entrega un informe completo, con fotografías de la obra, una planta y un perfil del trazo final de la instalación del tubo de servicio.

Por las características geológicas del terreno sobre el área del proyecto no se prevé encontrar formaciones rocosas en el tendido.

A continuación, se muestra de manera gráfica la técnica de Perforación Direccional empleada para colocar las tuberías de manera horizontal.

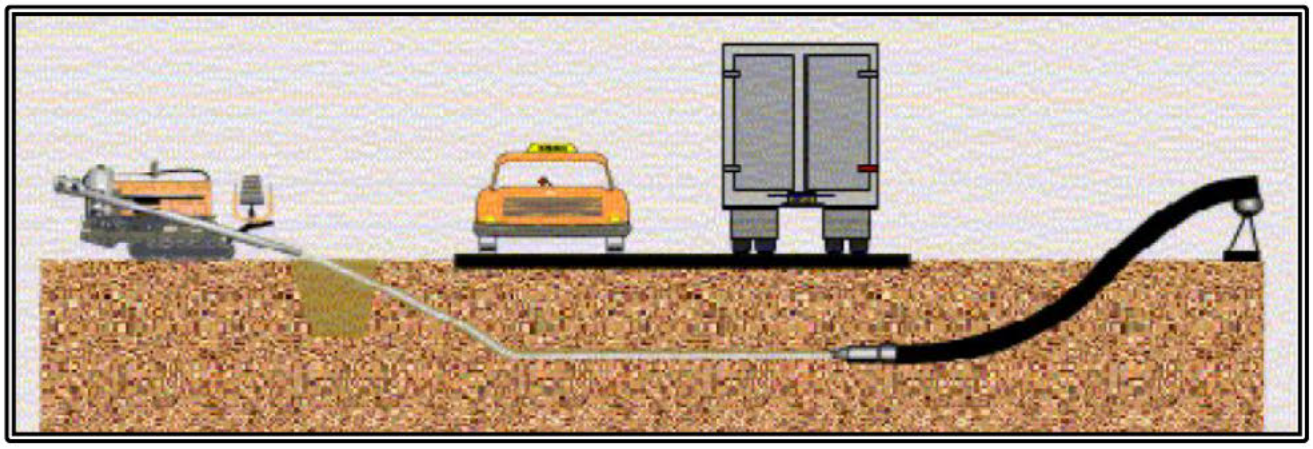


Figura II. 8 Imagen que muestra la forma de excavación de una perforadora direccional para el cruce subterráneo sin afectar la infraestructura vial.

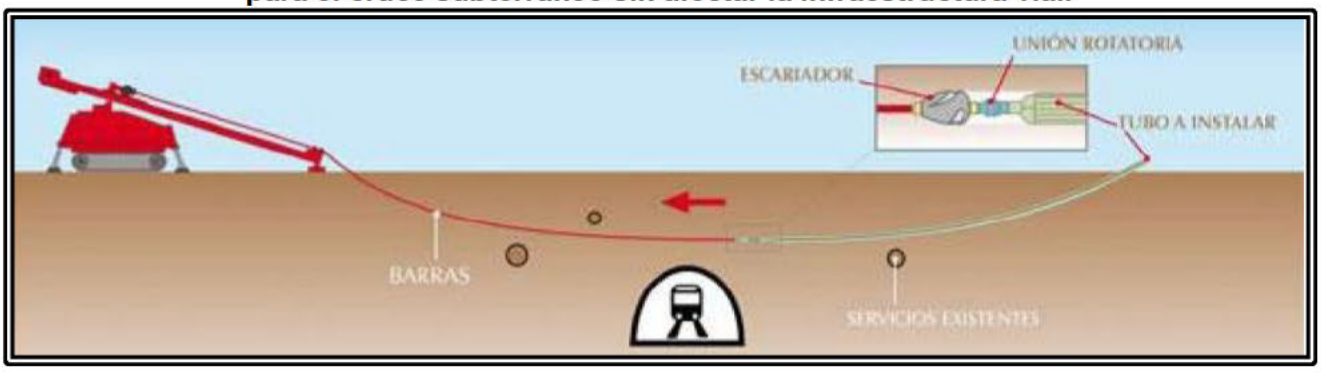


Figura II. 9 Detalle de la forma de trabajo de una perforadora direccional que respeta las instalaciones conocidas de un sitio al dirigirla en su excavación, evitando cualquier afectación.

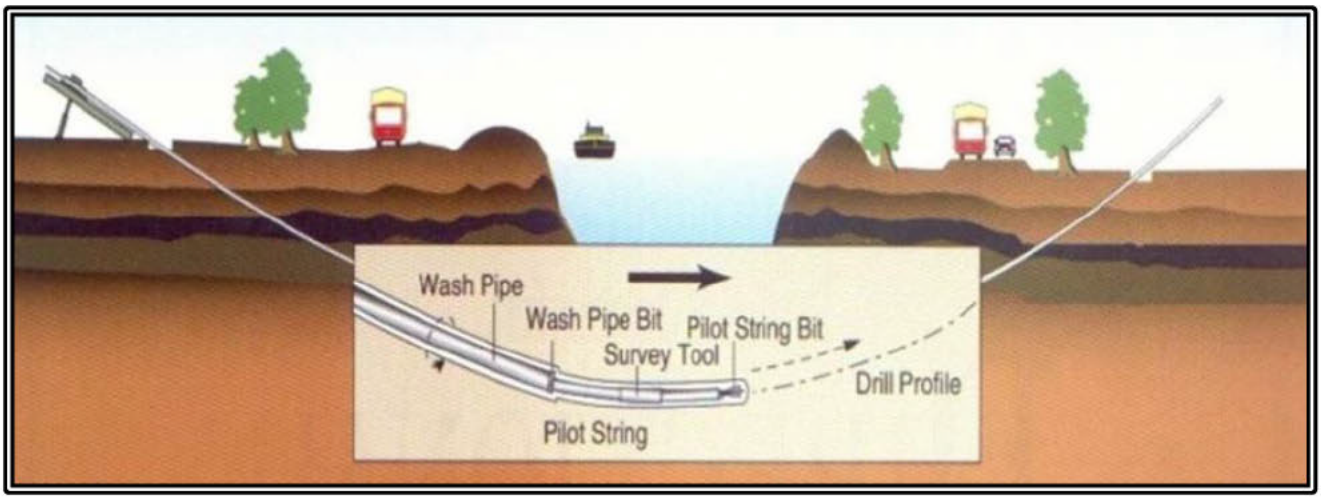


Figura II. 10 Detalles de la forma de perforación y avance de los diferentes elementos que conformarán el ducto del cruce subterráneo.

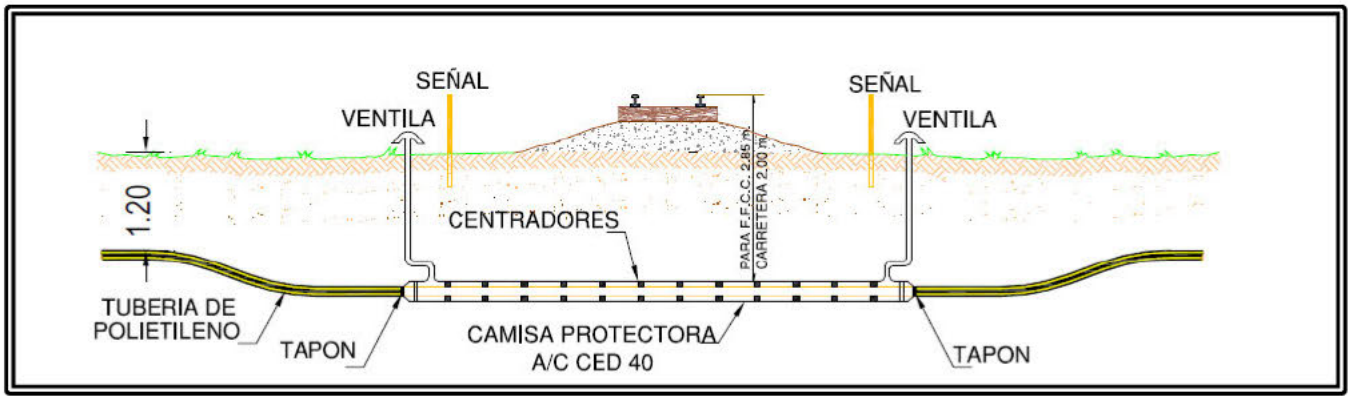


Figura II. 11 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar el cruce subterráneo de carreteras y vías de F.F.C.C..

La tubería enterrada como camisa de seguridad lleva protección mecánica anticorrosiva, que impida la inducción de cargas y corrosión por terreno lodoso y erosión de la tierra.

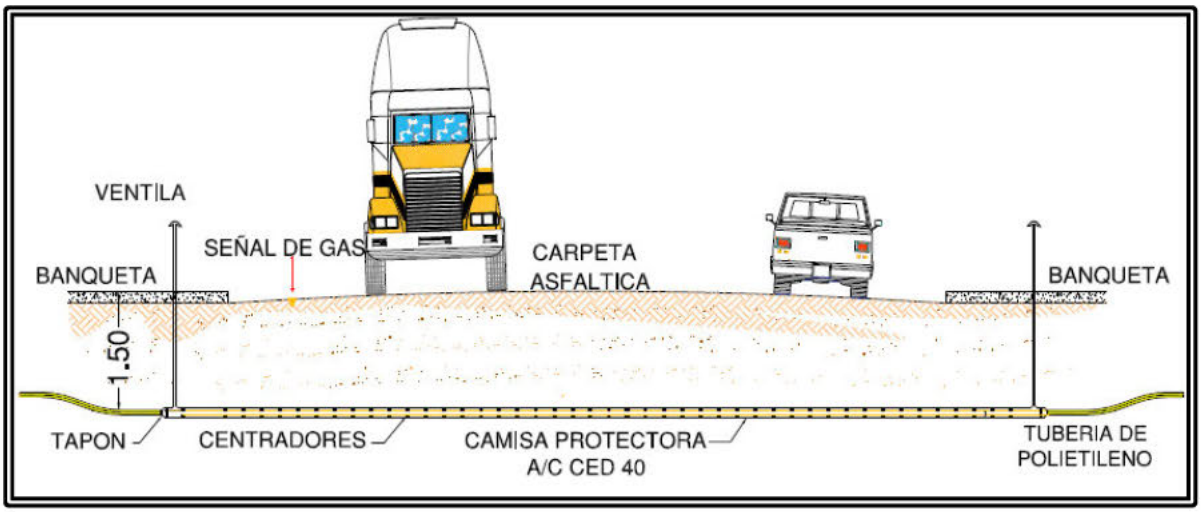


Figura II. 12 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de vialidades dentro de zonas urbanas o suburbanas.

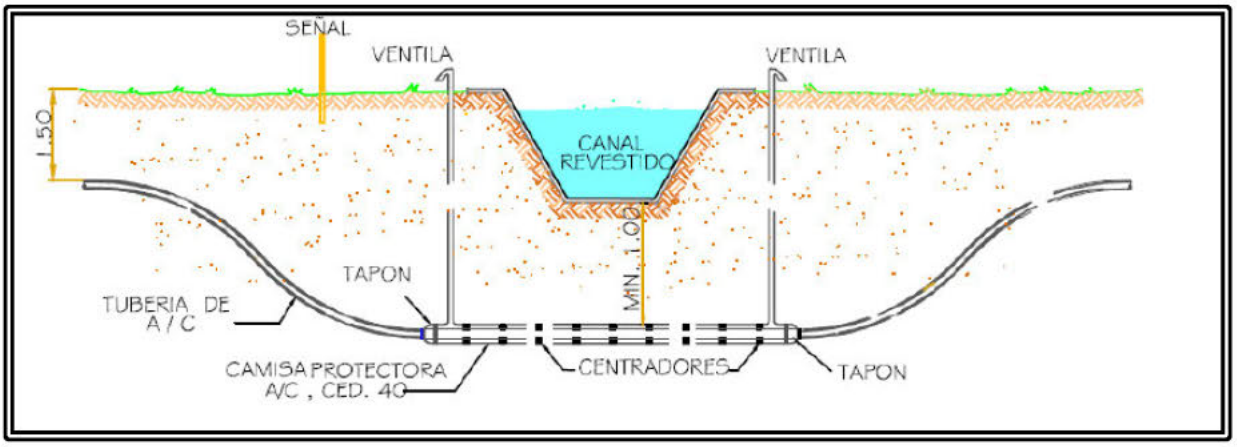


Figura II. 13 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de canales o arroyos revestidos.

Protección catódica. La tubería será recubierta utilizando la especificación TGF-3 de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (National Associated of Pipe Coating Applicators), dicho recubrimiento será elaborado en la planta del fabricante. Se aplicará el recubrimiento de polietileno extruido tricapa.

De acuerdo a la filosofía de diseño para los sistemas de transporte y distribución de ductos y al ASME B31.8, la tubería de acero al carbón instalada bajo tierra tiene que estar protegida de la corrosión externa mediante la protección catódica como parte del sistema de protección, en el que se requiere que la tubería esté aislada de otros sistemas. La protección catódica pasiva se instalará durante la construcción del sistema en áreas con cierta resistividad de suelo inferior. Para tener un criterio del potencial de la tubería se instalarán postes para la medición de potencial, los valores obtenidos de la

toma de datos indicarán que la tubería está protegida catódicamente. La protección catódica del sistema será generada por ánodos de sacrificio que están suministrando el voltaje requerido; por lo cual la instalación se protegerá catódicamente desde el límite y punto de entrega.

Protección mecánica. La tubería será recubierta utilizando la especificación TGF-3 de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (National Associated of Pipe Coating Applicators), dicho recubrimiento será realizado en la planta del fabricante. El recubrimiento es elaborado en Polietileno Extruido Tricapa, el cual es distinto al alquitrán de hulla (prohibido por la normatividad mexicana).

Prueba de hermeticidad. Esta prueba comprueba la integridad de la tubería y se efectúa de acuerdo a la NOM-003-ASEA-2016 y con apego a los requisitos del apéndice normativo de dicha norma

Cualquier indicación de pérdida de presión que indique una fuga en el tramo a probar deberá originar una revisión exhaustiva para localizar la falla, su eliminación y reparación. El proceso se repetirá hasta que la prueba sea 100% satisfactoria durante las 24 horas requeridas.

Previo a la realización de la prueba de hermeticidad, se efectuará una limpieza al interior del tubo a través de un diablo de limpieza, que se correrá con aire para extraer cualquier material extraño.

Limpieza y arranque. Una vez concluido el relleno de la trinchera, la superficie será limpiada para dejarla libre de escombros y permitir la regeneración de la flora silvestre. Se tomarán medidas para minimizar la erosión de la franja de afectación y restaurar el contorno natural para permitir el drenaje natural de la superficie.

Limpieza y rehabilitación del derecho de vía. La limpieza incluirá la rehabilitación del derecho de vía, los espacios de trabajo temporales y las rutas de acceso que se hayan impactado durante la construcción e instalación del gasoducto. Las actividades incluyen:

- Remoción y eliminación de rocas, escombros y sobrantes de excavación,
- Instalación de las obras de control de erosión donde apliquen.

Al final de estas actividades se deberá contar con:

- Las aprobaciones de los propietarios y las autoridades reguladoras, según sea el caso,
- Las medidas de control de la erosión correctamente definidas,
- La instalación correcta de las señales terrestres y aéreas del gasoducto,
- La remoción de todo el excedente de tubería y otros materiales de construcción.

Al término de la construcción e instalación de los gasoductos, éstos serán protegidos contra la erosión del suelo a lo largo de su vida útil para prevenir daños y posibles fallas, las cuales pueden ser causadas por la eliminación de los apoyos, por la fuerza de las corrientes de agua y movimiento dinámico, principalmente.

Puesta en servicio y arranque del sistema. Los procedimientos y protocolos de finalización para la puesta en servicio de las instalaciones serán elaborados completamente durante la fase de diseño.

En general, la puesta en servicio de una instalación involucrará lo siguiente:

- Planeación, preparación y programación de los procedimientos de pruebas previas a la puesta en servicio de los equipos y sistemas a fin de asegurar su ejecución completa y correcta. Todo incumplimiento con las especificaciones y deficiencia será rectificado,

La puesta en servicio de las instalaciones se realizará con base a la verificación de cada sistema uno por uno. Este trabajo pondrá al sistema para distribución y sus accesorios en un estado operativo completamente probado. El funcionamiento y el rendimiento según diseño de todo equipo será revisado y verificado.

II.2.5 Operación y mantenimiento.

Las actividades de operación y mantenimiento se realizarán por personal capacitado y con experiencia. Sin embargo, como parte de los procedimientos operativos, se contará con manuales de operación y mantenimiento de las instalaciones.

Los Manuales de Operación y Mantenimiento se prepararán de acuerdo con las buenas prácticas de ingeniería, usando los manuales de instalación, operación y mantenimiento de los equipos individuales proporcionados por los proveedores de los equipos. Estos manuales estarán disponibles antes de la puesta en marcha del sistema para distribución, se revisarán y actualizarán periódicamente durante la etapa de operación del mismo, con el fin de que siempre reflejen todos los principios de ingeniería aplicables, la experiencia que va adquiriéndose, el conocimiento que se obtiene sobre el ducto en su operación, las consideraciones aplicables en materia de flujo de Gas Natural y las condiciones operativas del sistema.

En estos manuales se incluirán todos los planes de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, y los procedimientos de operación del sistema. Cada componente del sistema se manejará individualmente, incluyendo la siguiente información para cada uno: antecedentes, requisitos reglamentarios y de las normas técnicas, aspectos ambientales, instrucciones y procedimientos técnicos detallados, programas de control y aseguramiento de la calidad, auditorías y aspectos administrativos, principalmente.

Aunado a lo anterior, la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con actividades para la aplicación y supervisión de mantenimiento tanto predictivo como correctivo, que tienen como objetivo reducir los riesgos de operación del gasoducto, para minimizar la presencia de fugas que puedan ocasionar eventos catastróficos si entran en contacto con una fuente de ignición; así mismo, con la implementación del programa de mantenimiento, se pretende extender la vida útil de la tubería que transporta el Gas Natural hacia los clientes comerciales.

Además, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., reúne muchos años de experiencia en la operación y mantenimiento de instalaciones de Gas Natural, cumpliendo con la normatividad nacional e internacional. A continuación, se describen brevemente los principales aspectos a considerar en la operación del presente proyecto:

- *Calidad del Gas Natural.* La calidad del Gas Natural a transportar, está considerada en el contrato con el proveedor del energético, bajo los parámetros de la NOM-001-SECRE-2010 (Calidad del Gas Natural).
- *Odorización.* La Odorización del gas cumplirá con los requerimientos de la NOM-001-SECRE-2010 y para tal fin se cuenta con un sistema de odorización en el interior de la City Gate actualmente en operación.
- *Procedimientos de Operación y Mantenimiento.* La Comisión Reguladora de Energía es la entidad gubernamental encargada de aprobar los procedimientos de operación y mantenimiento de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., durante el proceso de otorgamiento del permiso de distribución.
- *Vigilancia y Monitoreo de Fugas.* La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con procedimientos de vigilancia y detección de fugas a través de revisiones periódicas y monitoreo a lo largo de sus gasoductos para detectar la presencia de gas en el subsuelo y en instalaciones relacionadas con el proyecto.
- *Válvulas de Seccionamiento.* En el proyecto se contempla la instalación de válvulas a lo largo del gasoducto principal, que permitirán asegurar de una manera eficaz el control operativo del sistema y el suministro ideal a los socios.
- *Reparaciones y Pruebas.* Los ductos que conforman el sistema para distribución y suministro de gas natural, están bajo procedimientos que garantizan reparaciones eficientes y seguras, dado que son sometidos a pruebas previas a la puesta en operación.
- *Servicios de Emergencia.* La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con un centro de recepción de reportes de emergencia, el cual opera durante los 365 días del año, las 24 horas del día; con el objeto de atender situaciones de reportes de fuga, alarma o emergencia, mediante cuadrillas de personal especializado.
- *Capacitación y Entrenamiento.* La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con un programa de capacitación, mantenimiento y seguridad.
- La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. dispone de un plan integral de seguridad y protección civil, que incluye la prevención de accidentes, programas de auxilio, recuperación y plan de emergencia.

Todo lo anterior deberá ser constatado anualmente en su cumplimiento por una Unidad de Verificación aprobada por la Comisión Reguladora de Energía.

A) Actividades Previas a Operación.

Las principales actividades, previa puesta en servicio de la red de distribución, incluyen:

- Verificación de la construcción, según el diagrama de tubería e instrumentos.
- Verificación de los enlaces de control en las ERMs.
- Verificación de los enlaces de unidad en la ERMs.
- Puesta en servicio de las válvulas.
- Verificación de la simulación del paro de emergencia.
- Puesta en servicio del suministro eléctrico primario.
- Puesta en servicio del sistema de distribución de energía eléctrica principal.
- Puesta en servicio de tableros de distribución y de circuitos derivados
- Verificación del sistema de suministro de energía no interrumpible.
- Verificaciones funcionales de los sistemas de medición, protección, seguridad y alarma.
- El vaciado de los sistemas de lubricación y sellado hidráulico, calibración de los instrumentos, dispositivos de alivio y alarma, verificación de la alineación en caliente, lubricación y ajustes de los topes de las válvulas.

B) Celajes.

La red de distribución requerirá de una inspección periódica de la tubería. El celaje se realizará conforme a lo establecido en la NOM-003-ASEA-2016 y los supervisores de campo recorrerán la línea verificando la integridad física, ruido, condición de la vegetación, cualquier olor fuera de lo normal, exceso de humedad y decoloración del suelo.

Se llevará una bitácora de campo donde se registrarán las observaciones durante el celaje, la frecuencia de inspección, registros fotográficos y anotaciones generales de la condición de la señalización sobre el DDV (franja de desarrollo del sistema) de la línea.

La prevención y la detección temprana de fugas de gas natural tienen alta prioridad para la empresa por diversas razones económicas, ambientales y sociales. Todas las fugas potenciales son verificadas en el terreno. Todas las fugas confirmadas son reparadas o la sección involucrada será reemplazada o retirada de servicio.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

No se contempla la etapa de abandono del sitio, puesto que la vida útil del proyecto está calculada en 30 años, previo a la vida útil calculada, se hará la verificación de la integridad de la red de distribución para solicitar ampliación de la operación o si se determinará que es necesario abandonar, por lo tanto, se realizarán los requerimientos legales aplicables. En caso de que, al término de la vida útil del proyecto, los resultados de la verificación de la integridad mecánica indiquen que éste no puede seguir operando, GNN cuenta con el procedimiento IT-AMB-SGA-01 Desmantelamiento y Abandono de Sitio (**Ver Anexo 9**), en el cual se detallan las actividades a seguir una vez concluida la vida útil de los gasoductos.

II.2.7 Residuos.

El personal operativo colocará recipientes debidamente identificados para la disposición de Residuos Sólidos Urbanos (Basura), los cuales, periódicamente serán enviados al Relleno Sanitario del Municipio mediante un prestador de servicios autorizado para tal fin; el mantenimiento de maquinaria y equipos, se realizará con un proveedor externo, el cual deberá contar con autorización para el Almacenamiento (ATRPE) y estar dado de alta como generador de RPE ante la SEMARNAT. Además, se contará con un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT y SCT, para el transporte y envío a disposición final de los Residuos Peligrosos (RPE).

Residuos a generar durante la etapa de construcción.

Los residuos sólidos que se generarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto (cartón, papel, residuos de alimentos, envases, etc.) se depositarán en contenedores con tapa. Una vez que se llenen se resguardarán en sacos o bolsas los cuales se moverán conforme al avance del frente de trabajo. El manejo de residuos no peligrosos se apegará a la legislación estatal o municipal aplicable.

No se generarán residuos por la excavación, ya que el material que se extraiga durante las actividades de apertura de la zanja será utilizado para el relleno de la excavación y para la restauración del DDV (franja de desarrollo del sistema).

Se deberá informar inmediatamente al Supervisor Ambiental de todos los derrames de hidrocarburos ocurridos. Se deberá tener especial precaución al cumplir con las disposiciones para la ubicación del material extraído en el derecho de vía. Se deberán cumplir con las normas vigentes aplicables. Se mantendrá en todo momento la limpieza y el orden del área del trabajo. Los residuos serán manejados/dispuestos por empresas autorizadas.

La generación de residuos peligrosos que se presenta en las etapas de preparación del sitio y construcción corresponderían a:

- En la actividad de protección a las soldaduras, los residuos que se generen son los botes en los que se transporta la protección anticorrosiva.
- La generación de aceites gastados tanto de la maquinaria pesada como de los vehículos empleados.

- Acumuladores gastados tanto de la maquinaria pesada como de los vehículos empleados.
- Trapos o estopas impregnadas de aceites, pinturas, solventes y lubricantes.
- Contendores vacíos con residuos de combustibles, pinturas, sobrantes de materiales anticorrosivos, aceites gastados, etc.

Residuos y emisiones a la atmósfera a generar durante la construcción civil.

Durante la obra civil, se generará lo siguiente:

- Emisiones y fugas a la atmósfera de gases y partículas provenientes de la operación de maquinaria y equipo utilizados,
- Generación de residuos durante las obras de movimiento de tierras y excavación, mismos que serán reutilizables directamente en la obra.

Las emisiones a la atmósfera se minimizan utilizando maquinaria en buen estado, equipos para reducir emisiones (tales como catalizadores) y con buen mantenimiento.

Las fugas en la maquinaria se evitarán mediante el buen mantenimiento y la supervisión del equipo durante su operación. Cualquier equipo o maquinaria que presente fugas de combustible o lubricantes, se descartará del grupo de maquinaria hasta que dicha fuga haya sido eliminada.

Las fugas durante el mantenimiento se controlarán ejecutando dichas actividades en áreas que cumplan con el diseño y construcción para evitar la contaminación del suelo, además, serán aplicadas por medio de personal capacitado en los procedimientos para contener fugas y almacenar los residuos resultantes (tales como aceites) en contenedores debidamente identificados. Los residuos producto de la construcción, son:

- El material proveniente de la excavación que no pueda ser utilizado por sus características físicas (por ejemplo, arcillas expansivas o rocas), será transportado y tirado en sitios autorizados por el gobierno estatal y municipal correspondiente,

Residuos a generar durante la construcción de instalaciones electromecánicas.

Durante la construcción de instalaciones electromecánicas, los residuos son:

- Material sobrante del proceso de soldadura, el cual deberá contar con un análisis CRETI para dictaminar su no peligrosidad,
- Material eléctrico sobrante durante la instalación de los sistemas de fuerza e instrumentación. Estos materiales se recogerán y depositarán en contenedores específicos, mismos que serán almacenados en sitios designados y resguardados para su posterior disposición.

Residuos durante limpieza y pruebas.

La limpieza de tuberías y equipos se llevará a cabo bajo procedimientos que establecen claramente la forma de contener y disponer de los productos de dicha limpieza, para posteriormente almacenarlos en lugares resguardados y acondicionados para contener posibles fugas y entregarlos a empresas especialistas en el desecho de materiales contaminantes, contratadas para tal propósito.

Residuos durante la operación del gasoducto.

Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se espera que la generación de residuos peligrosos provenientes de actividades de mantenimiento sea:

- Aceites gastados de los equipos mayores y menores en las ERMs.
- Trapos y estopas impregnadas de aceites, lubricantes, pinturas y solventes.
- Contenedores con residuos combustibles y pinturas, sobrantes de materiales anticorrosivos, etc.

El mantenimiento a equipos se hará con procedimientos que aseguren la minimización de riesgos de fugas de material de lubricación o limpieza, y que, en su caso, dichas fugas sean adecuadamente contenidas. Los procedimientos establecen también el manejo de los residuos en recipientes debidamente identificados, mismos que serán almacenados temporalmente para su posterior entrega a empresas autorizadas para el transporte y disposición de los residuos.

Cabe mencionar que, durante la estancia del personal encargado de la apertura de la zanja para la instalación del sistema para distribución de gas natural, se instalarán recipientes para el almacenamiento de Residuos Sólidos Urbanos, así como mingitorios (WCs) portátiles, para el uso del personal operativo.

En lo que respecta a emisiones a la atmósfera, el proyecto como tal no las generará, sin embargo, debido a la operación de los vehículos y maquinaria que atenderán la obra civil del proyecto, se generará emisiones en pequeñas cantidades. Por lo que se cubrirá el área con infraestructura que evite que las partículas de polvo emigren a los alrededores, para posteriormente ser colectadas y dispuestas junto con el suelo producto de la excavación de la zanja.

Índice

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES. 3
III.1 Programas de Ordenamiento Ecológico (POEs) 3
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). 3
III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Durango (POETD). 9
III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Gómez Palacio (POETGP). 16
III.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Lerdo (POETL). 26
III.2 Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas. 31
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas. 31
III.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación. 32
III.3 Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) 35
III.4 Leyes y Reglamentos Federales 38
III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 38
III.4.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 39
III.4.3 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 43
III.4.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). 45
III.4.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). 46
III.4.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 49
III.4.7 Ley de Aguas Nacionales. 52
III.4.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. 53
III.4.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. 53
III.4.10 Ley de Hidrocarburos. 55
III.4.11 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. 59
III.5 Programas de Desarrollo Urbano (PDU) 61
III.5.1 Programa de Desarrollo Urbano de Gómez Palacio. 61
III.6 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024 62
Bibliografía 63

Índice de Figuras

Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de la UAB 110. 5
Figura III. 2 Mapa del Modelo de OE del estado de Durango. 10
Figura III. 3 Localización del predio del proyecto dentro de las UGAS del POEED. 12
Figura III. 4 Localización del predio del proyecto dentro del POETGP. 19

Figura III. 5 Localización del predio del proyecto dentro de las UGAs del POETL. 27
Figura III. 6 ANPs Federales. 31
Figura III. 8 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs). 32
Figura III. 9 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs). 33
Figura III. 10 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAs). 34

Índice de Tablas

Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 110. 5
Tabla III. 2 Características de la UAB No. 110. 6
Tabla III. 3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 110. 7
Tabla III. 4 Características de las UGAs POET Estado de Durango. 12
Tabla III. 5 Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica (CRE). 13
Tabla III. 6 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET Gómez Palacio. 18
Tabla III. 7 Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 3. 19
Tabla III. 8 Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 4. 19
Tabla III. 9 Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 8. 20
Tabla III. 10 Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 10. 20
Tabla III. 11 Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 16. 20
Tabla III. 12 Vinculación de las actividades del proyecto con los criterios ecológicos de la UGA 20
Tabla III. 13 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET Gómez Palacio. 26
Tabla III. 14 Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 9. 26
Tabla III. 15 Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 10. 26
Tabla III. 16 Vinculación del Proyecto con los Criterios del POETL. 27
Tabla III. 17 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas. 35

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

Para la realización del presente capítulo, se han consultado 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 los sitios donde se pretende desarrollar el proyecto. Lo anterior, en virtud de lo establecido en el Artículo 28 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, el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables.

III.1 Programas de Ordenamiento Ecológico (POEs)

La red de distribución de gas natural, incide en los siguientes Ordenamientos Ecológicos:

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Durango (POETD).
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Gómez Palacio (POETGP).
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Lerdo (POETL).

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

La recesión económica, el acelerado crecimiento de la población y la desigualdad social, son problemas del ámbito internacional que han repercutido en el agotamiento de los recursos naturales y han generado impactos ambientales de magnitudes preocupantes, como el cambio climático. Esta situación ha impulsado al gobierno mexicano ha tomar conciencia de la necesidad de planear ambientalmente el territorio nacional mediante la acción coordinada de los diferentes órdenes de gobierno, quienes toman las decisiones y ejecutan estrategias territoriales dirigidas a frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio, así como de la sociedad en general que coadyuva con su participación.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

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. Así mismo, 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.

1. Regionalización ecológica.

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

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

Las **políticas ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos

y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la Administración Pública Federal (APF) que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Fuente: (SEMARNAT)

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se constató que el proyecto incide en la Unidad Ambiental Biofísica No. 110 BOLSÓN DE MAPIMÍ SUR (**Ver Figura III.1**). En la **Tabla III.1 y III.2** se muestran sus características y en la **Tabla III.3** se realiza la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de las UAB.

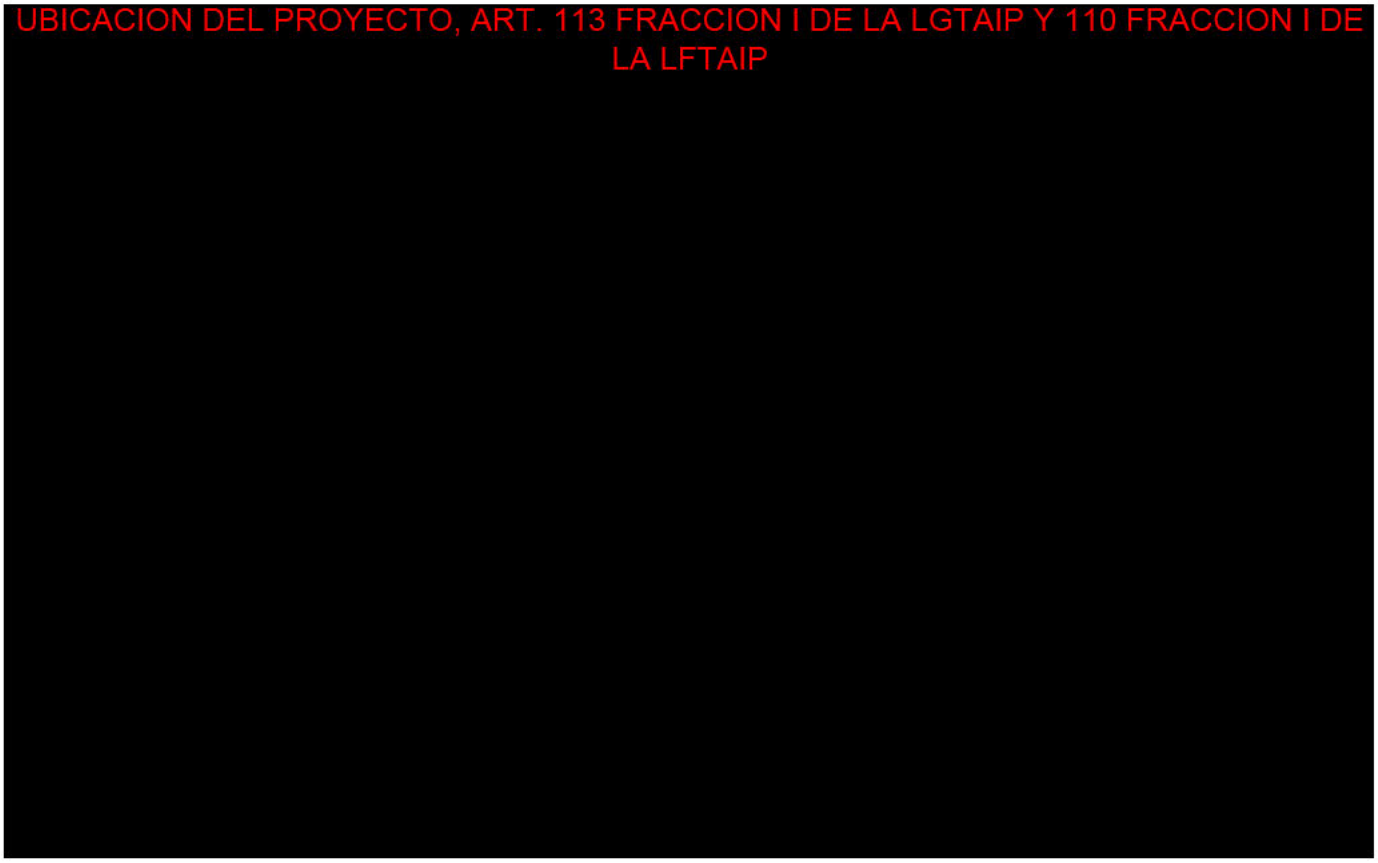
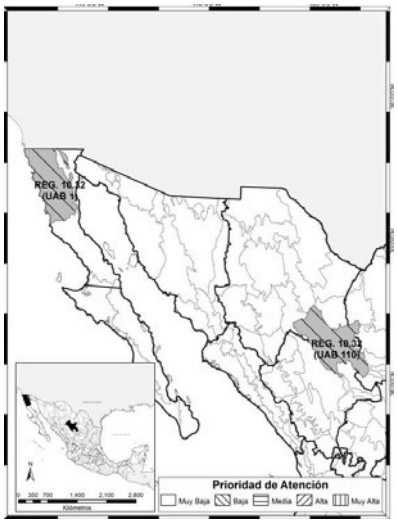


Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 110.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
110	Preservación De Flora y Fauna	Ganadería - Minería	Agricultura - Desarrollo Social	Forestal	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 31, 32, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla III. 2 Características de la UAB No. 110.

<table>
<tr><td rowspan="3"> 
</td><td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA: 10.32

Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que la compone:
110. Bolsón de Mapimí sur</td></tr>
<tr><td colspan="3">Localización:
Sureste de Chihuahua, Noreste de Durango, Suroeste de Coahuila</td></tr>
<tr><td>Superficie en km²:
36 334</td><td>Población Total:
1 533 601 hab.</td><td>Población Indígena:
Sin presencia</td></tr>
<tr><td>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td><td colspan="3">110. Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación-Agrícola: Sin información. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 38.4. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</td></tr>
<tr><td>Escenario al 2033:</td><td colspan="3">Crítico a muy Crítico</td></tr>
<tr><td>Política Ambiental:</td><td colspan="3">Aprovechamiento Sustentable y Preservación</td></tr>
<tr><td>Prioridad de Atención</td><td colspan="3">Baja</td></tr>
</table>

Tabla III. 3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 110.

Estrategias UAB 110		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	La red de distribución de gas natural quedará instalada dentro de áreas ya impactadas por las actividades urbanas y agrícolas de la región, por lo que no se afectarán zonas susceptibles de alta conservación ecológica.
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.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se realizará el aprovechamiento de ecosistemas, ya que la red de distribución de gas natural quedará instalada dentro de áreas ya impactadas por las actividades urbanas y agrícolas de la región, por lo que no se afectarán zonas susceptibles de alta conservación ecológica.
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Durante las actividades de preparación del sitio no se utilizarán agroquímicos para la preparación del sitio como medida de protección de los ecosistemas.
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No corresponde a Gas Natural del Noroeste (GNN) la restauración de ecosistemas puesto que no se afectarán áreas forestales.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El proyecto no consiste en actividades mineras. Para la construcción y operación del proyecto, GNN se sujetará a las disposiciones generales en materia de hidrocarburos, una de ellas, será la obtención del permiso para distribución en la Zona Geográfica de la Laguna de gas natural
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. **32.** Frenar la expansión desordenada de las	El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado mejorar la calidad de los servicios existentes.

Estrategias UAB 110		Vinculación con el proyecto
	ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional	
E) Desarrollo Social	**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. **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.	El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado impulsar las actividades del sector agrario ni de grupos indígenas, además de que no se impactarán de manera negativa.
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.	Los derechos de paso para la instalación de la red de distribución, serán gestionados ante los dueños y/o interesados con la finalidad de obtener su compra o arrendamiento.
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.	El proyecto no incide con estos criterios, no consiste en promover el ordenamiento territorial.

Como se indica en la **Tabla III.3**, dentro de la revisión del presente POEGT no existen lineamientos o criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del POEGT.

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Durango (POETD).

El Ordenamiento Ecológico (OE) es un documento que contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas de una región. El propósito de estos programas es lograr la protección del medio ambiente, así como la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. El objetivo último es que, en el desarrollo de sus actividades, los diferentes sectores realicen un aprovechamiento sustentable que permita la conservación, preservación y protección de los recursos naturales de una región. De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en materia de OE, un Programa de OE está integrado principalmente por dos elementos:

Modelo de Ordenamiento Ecológico.- Es la regionalización del área a ordenar y los lineamientos ecológicos aplicables a cada una de las regiones definidas.

Las estrategias ecológicas.- Para cada una de las regiones identificadas en el modelo, resultan de la integración de los objetivos, acciones y proyectos, así como de los responsables de realizarlos. En la Entidad, a partir del año 2005 se inició la integración del estudio Técnico para el OE del Estado de Durango; proceso coordinando por la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SRNyMA), mismo que concluye en el año 2008 con la publicación de su decreto en el Periódico Oficial del Estado. En el año 2010, a raíz de su implementación, se reforman, derogan y adicionan diversas disposiciones del Decreto por el cual se aprueba el Programa de OE del Estado de Durango, esto a fin de acotar en su justa dimensión su alcance legal. Así, en el año 2011 se publica de nuevo el Programa de OE en el Periódico Oficial del Estado, con ligeras modificaciones con el objetivo de alinearlo a la modificación de decreto. Sin embargo, cabe señalar que el estudio técnico sigue conservando aun la información básica de inicio con datos estadísticos a actualizar; además de la necesidad de analizar e incorporar temas como minería y afectaciones por sequias en la entidad.

Construcción del Modelo de ocupación territorial

El Modelo de ocupación territorial es el principal producto del OE. El Modelo representa una propuesta para la asignación de usos o actividades a cada una de las unidades de gestión ambiental, siguiendo criterios que permitan distribuir las actividades económicas y de conservación de forma balanceada, sin favorecer o afectar a un sector en particular. Para fines de un ordenamiento regional como el que se actualiza con este trabajo, la asignación de usos y actividades debe entenderse como una herramienta para orientar los programas y planes de la administración pública, para fomentar cada uno de los sectores que participan en el proceso. No debe entenderse como un medio para prohibir o permitir las actividades de los sectores participantes.

Delimitación de las unidades de gestión ambiental

Se utilizaron los límites de las UGA del Modelo Vigente de OE como base. Se integraron a este Modelo los polígonos de todas las Áreas Naturales Protegidas con Decreto hasta la fecha de desarrollo del presente documento, las cabeceras municipales y cuerpos de agua con una superficie mayor a 1 km_2, las áreas propuestas para Decretarse como ANP y el Polígono de Influencia Urbana

del municipio de Durango. Con lo anterior, se desarrolló el Modelo de OE consistente en 312 UGA (**Figura III.2**).

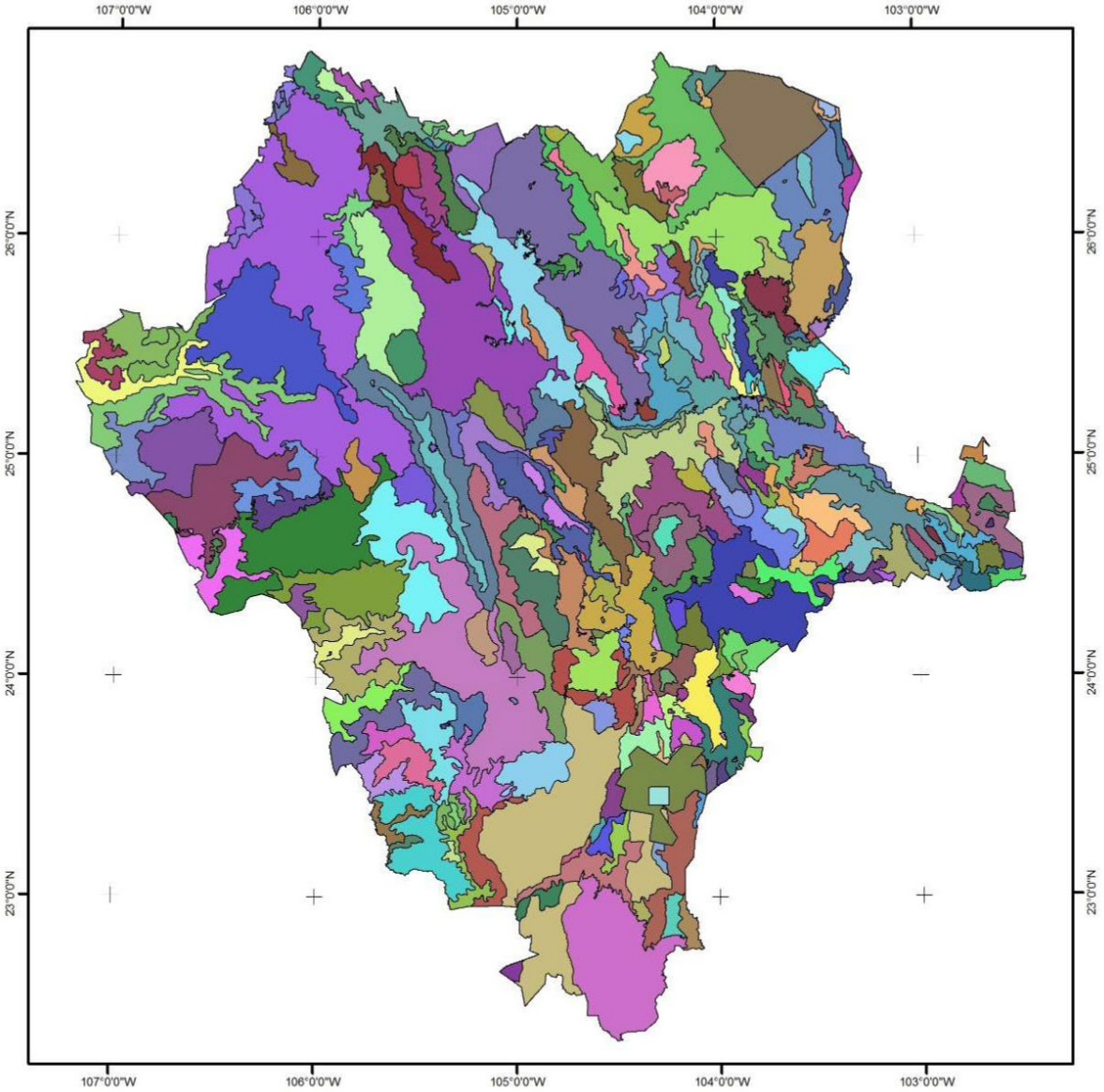


Figura III. 2 Mapa del Modelo de OE del estado de Durango.

Asignación de usos sectoriales a promover

El primer paso para esta asignación es calcular las aptitudes medias de cada sector a partir de los mapas de aptitud generados en la etapa de Diagnóstico. Este proceso se realizó mediante técnicas de análisis espacial en un sistema de información geográfica.

Asignación de Políticas Ambientales

Las políticas ambientales indican la orientación de los objetivos y de la estrategia ecológica asignada a cada UGA. En el presente OE, se aplican 4 políticas generales: Protección, Conservación, Restauración y Aprovechamiento; mismas que se describen a continuación:

- *Protección:* Se promueve el establecimiento de esquemas para preservación de ecosistemas. Por ejemplo, en áreas naturales protegidas.
- *Conservación:* Se promueve el uso y consumo de recursos renovables de forma sustentable. Por ejemplo, en el aprovechamiento forestal.
- *Restauración:* Se promueve la recuperación de la estructura y función de ecosistemas degradados. Por ejemplo, en zonas erosionadas.
- *Aprovechamiento:* Se acepta la transformación de los ecosistemas con fines productivos y sociales. Por ejemplo, en zonas agrícolas.

Los criterios para la asignación de las políticas ambientales en cada una de las UGA, fueron los siguientes:

- Protección
  - Áreas naturales protegidas con Decreto.
  - Sitios inscritos al Convenio de Ramsar.
  - Áreas de interés estatal o municipal delimitadas en OE locales.
  - Áreas de importancia señaladas por expertos.
- Conservación:
  - UGA con uso óptimo no causante de cambios de uso de suelo.
- Restauración:
  - UGA con más del 80% de su superficie vulnerable a erosión.
- Aprovechamiento:
  - UGA con uso óptimo causante de cambio de uso de suelo.

Lineamientos Ecológicos

Definidos en el Reglamento de la LGEEPA, en Materia de OE como la meta, metas o enunciado general que refleja el estado deseable de una UGA. A través de los Lineamientos Ecológicos, se puede identificar el objeto específico de la Política Ambiental, facilitando el establecimiento del mecanismo de seguimiento. Fuente: (Durango, 2016)

De acuerdo a la **Figura III.3**, la red de distribución de gas natural incide en la UGA No. **49 Llanura Aluvial Salina 1**, **54. Bajada Típica 8**, **267. Lerdo** y **270. Gómez Palacio**, de las cuales a continuación se indican sus características:

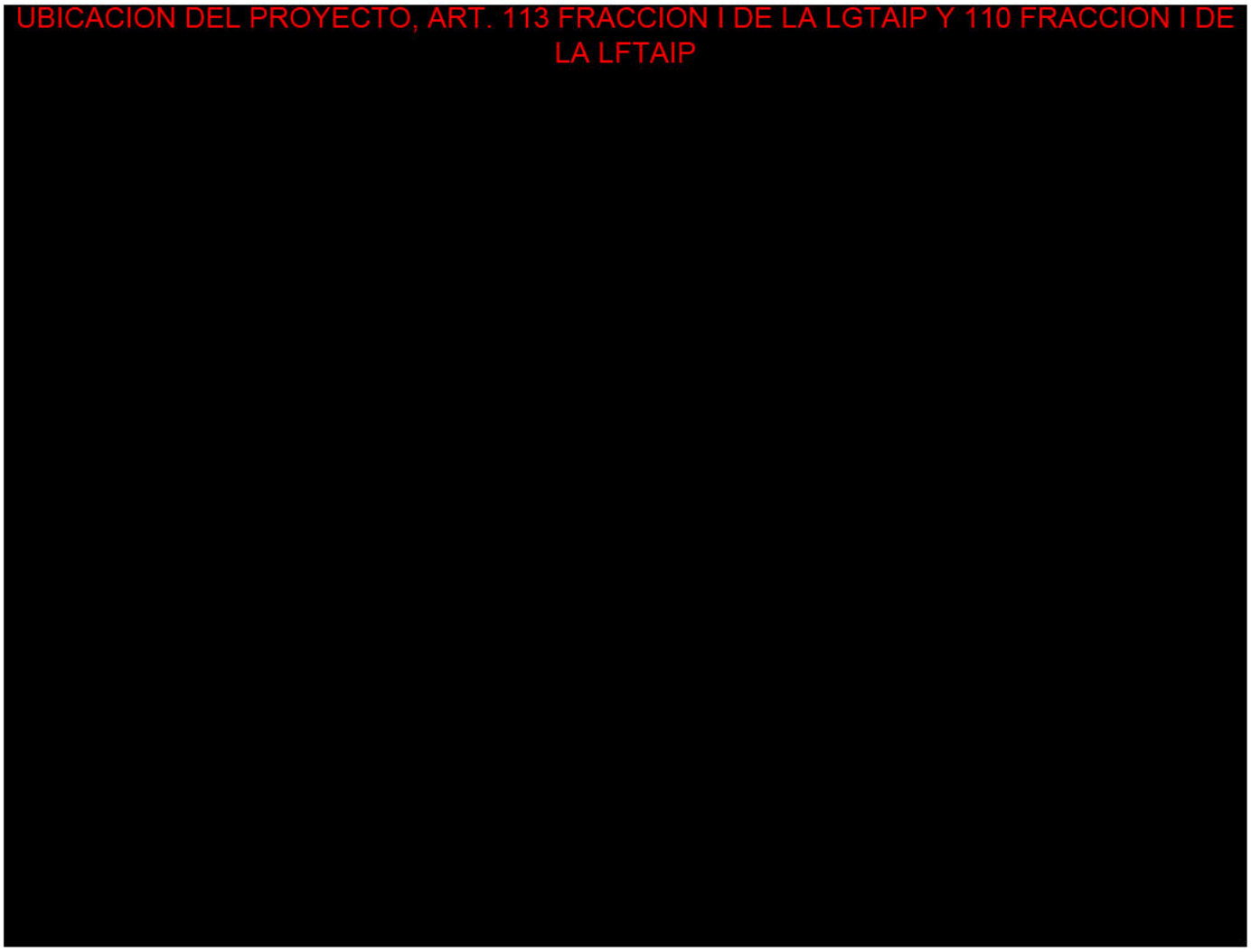


Tabla III. 4 Características de las UGAs POET Estado de Durango.

UGA	Nombre	Política	Uso a Promover	CRE
49	Llanura Aluvial Salina 1	Restauración	Explotación Pecuaria de Caprinos; Agricultura de Temporal; Explotación Pecuaria Avícola; Agricultura de Riego	AGR01; AGR02; AGR03; AGR04; BIO01; GAN02; GAN03; GAN04; GAN05; GAN07; GAN09; GAN10; GAN11; URB08; URB10
54	Bajada Típica	Aprovechamiento	Agricultura de Temporal; Explotación Pecuaria Avícola; Agricultura de Riego	AGR01; AGR02; AGR03; AGR04; GAN09; GAN10; GAN11; URB08; URB10
267	Cabecera municipal Lerdo	Restricción	Ninguno	URB01; URB02; URB03; URB04; URB05; URB06; URB07; URB08; URB10; URB11; URB12; URB13; URB14; URB15; URB16

UGA	Nombre	Política	Uso a Promover	CRE
270	Gómez Palacio	Restricción	Ninguno	URB01; URB02; URB03; URB04; URB05; URB06; URB07; URB08; URB10; URB11; URB12; URB13; URB14; URB15; URB16

Tabla III. 5 Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica (CRE).

No.	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación con el Proyecto
AGR 01	Evitar el uso de sistemas de riego agrícola en base a agua rodada.	Estos criterios no inciden con las actividades del proyecto, toda vez que no se realizará ningún tipo de actividad agrícola, sin embargo, en todo el proyecto se respetarán los presentes lineamientos, tal es el caso de evitar el uso de plaguicidas y fomentando el control de plagas dentro del predio donde se desarrollará el proyecto.
AGR 02	Desincentivar el uso de herbicidas y plaguicidas químicos, fomentando entre los productores el control biológico de plagas agrícolas.	
AGR 03	En los proyectos agrícolas se debe fomentar el uso o implementación de ecotecnias agrícolas, que incluyan la implementación de agricultura orgánica y protegida, labranza cero y el uso de abonos orgánicos.	
AGR 04	Se deberán promover el establecimiento de barreras arbóreas, de especies nativas o de la región, en los límites perimetrales de las zonas agrícolas, las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento.	
BIO 01	Se deberán fomentar programas interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de una red para distribución de gas natural misma que quedará instalada de manera subterránea dentro de derechos de vía de carreteras y vialidades existentes donde no existen concentraciones de flora ni fauna silvestre que pueda ser impactada de manera directa, por lo que no requiere de actividades como reforestación o actividades tendientes a la conservación y manejo de flora y fauna, además de las que GNN tiene establecidas en sus programas y procedimientos de trabajo.
GAN 02	Las actividades ganaderas en zonas bajas inundables o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.	Estos criterios no inciden con las actividades del proyecto, toda vez que no se realizará ningún tipo de actividad pecuaria.
GAN 03	Se debe fomentar la incorporación de material orgánico y abonos verdes a los procesos de fertilización del suelo en las unidades de producción pecuaria donde existan perdidas de fertilidad del mismo por salinización, basificación o	

No.	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación con el Proyecto
	pérdida de la materia orgánica.	
GAN 04	Se deberán fomentar las prácticas de resiembra y revegetación en partes degradadas, que mejoren los pastos naturales con las especies originales de la zona.	
GAN 05	No se deberá fomentar el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos (exóticas africanas Eragrostis curvula, E. lehmanniana, E. superba, Melinum repens y Panicum coloratum).	
GAN 07	En los cuerpos de agua usados como abrevaderos, así como las corrientes de agua, se deberá fomentar la construcción de instalaciones adecuadas (puentes con mampostería, o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) que garanticen un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde.	Estos criterios no inciden con las actividades del proyecto, toda vez que no se realizará ningún tipo de actividad pecuaria.
GAN 09	Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	
GAN 10	El manejo de excretas deberá acatar las especificaciones y características zoosanitarias correspondientes.	
GAN 11	Las aguas residuales deben ser manejadas en plantas de tratamiento de agua; evitando eliminarles en corrientes o acúmulos de agua. Como requisito mínimo, las aguas residuales recibirán un tratamiento primario o pre tratamiento, antes de dirigirlas a un sistema de alcantarillado público.	
URB 01	El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá ser acorde a la disponibilidad de servicios que garanticen la calidad de vida de los pobladores y la exclusión de riesgos al medio ambiente.	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de una red para distribución de gas natural misma que quedará instalada de manera subterránea dentro de derechos de vía de carreteras y vialidades existentes, por lo que no tiene incidencia con los presentes lineamientos encaminados a la creación y modernización de centros de población.
URB 02	No se deberán fomentar nuevos centros de población en áreas de protección y conservación y sus zonas aledañas, conforme al presente Programa de Ordenamiento Ecológico.	
URB 03	Se deberá promover el aumento de densidad poblacional en las áreas ya urbanizadas mediante la construcción de vivienda en terrenos baldíos.	
URB 04	Los asentamientos urbanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y riesgo industrial, incorporando barreras naturales que conformen corredores con franjas anchas de	

No.	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación con el Proyecto
	especies vegetales nativos de amplia cobertura de copa y de tallas considerables, que funjan como filtros naturales de la contaminación urbana.	
URB 05	Con el fin de evitar procesos de erosión del suelo y riesgos a la vivienda y espacios públicos, la construcción se deberá desarrollar preferentemente en terrenos con pendientes menores al 30%.	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de una red para distribución de gas natural misma que quedará instalada de manera subterránea dentro de derechos de vía de carreteras y vialidades existentes, por lo que no tiene incidencia con los presentes lineamientos encaminados a la creación y modernización de centros de población.
URB 06	Para la definición de nuevas reservas territoriales para los asentamientos humanos, se deberá tomar en cuenta los proyectos de desarrollo urbano y el presente Programa de Ordenamiento Ecológico, así como la infraestructura existente.	
URB 07	No se fomentará el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas aledañas a parques industriales o zonas potencialmente expuestas a catástrofes naturales.	
URB 08	Las localidades con poblaciones mayores a 1000 habitantes deberán contar con sistemas para el manejo y tratamiento de sus aguas residuales	El presente proyecto no involucra la creación de áreas urbanas o asentamientos humanos, por lo que no incide con el presente criterio.
URB 10	El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales, deberá llevarse a cabo en los sitios autorizados por la SEMARNAT para dicho fin o en su defecto en terrenos alejados de la zona urbana y de cauces de arroyos o ríos, para su posterior incorporación a terrenos agrícolas.	En las diferentes etapas del proyecto no se generarán lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales.
URB 11	En el área urbana deberá contemplarse espacios verdes en una relación de superficie mínima de 9.0 M²/habitante.	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de una red para distribución de gas natural misma que quedará instalada de manera subterránea dentro de derechos de vía de carreteras y vialidades existentes, por lo que no tiene incidencia con los presentes lineamientos encaminados a la creación y modernización de centros de población.
URB 12	Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos tales como estiércol, humus de lombriz, turba, composta, entre otros para su incorporación a las áreas verdes de parques, camellones y jardines urbanos.	
URB 13	Los camellones, banquetas y áreas verdes públicas deberán contar preferentemente con vegetación nativa de la región, y considerando la biología y fenología de las especies para su correcta ubicación en áreas públicas.	
URB 14	Se deberá de respetar la vegetación arbustiva y arbórea que existe en los cauces, márgenes y zona federal de los ríos y arroyos que existan dentro de las áreas urbanas y asentamientos humanos.	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de una red para distribución de gas natural misma que quedará instalada de manera subterránea dentro de derechos de vía de carreteras y vialidades existentes donde no existen concentraciones de flora ni fauna silvestre que pueda ser impactada de manera directa, por lo que no requiere de actividades como reforestación o actividades tendientes a la conservación y manejo de flora y fauna, además
URB 15	Se deberá proteger, restaurar y mantener la infraestructura asociada a las corrientes de agua que circulan en los asentamientos urbanos, de acuerdo a las necesidades de la misma.	

No.	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación con el Proyecto
		de las que GNN tiene establecidas en sus programas y procedimientos de trabajo. Cabe mencionar que las corrientes de agua con las que incide el proyecto corresponden a canales revestidos para la conducción de agua, los cuales no sufrirán afectaciones por la instalación de los gasoductos.
URB 16	En todos los asentamientos humanos deberán contarse con equipamiento e infraestructura adecuados a las condiciones topográficas y de accesibilidad a la zona para la recolección, acopio y manejo de los residuos sólidos urbanos que sean generados.	El proyecto no incide con el presente lineamiento, aunque es importante mencionar que el manejo integral de residuos durante todas las etapas del proyecto será conforme a lo establecido en los procedimientos destinados para tal fin.

Como se indica en la **Tabla III.5**, dentro de la revisión del presente POEED no existen criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del Programa.

III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Gómez Palacio (POETGP).

El modelo de ordenamiento ecológico del territorio consiste en definir para cada UGA, las políticas y criterios de manejo con base en los resultados de los procesos analíticos, de criterios definidos en el plan de desarrollo municipal.

Cada UGA está establecida por una norma mediante una política general que dictará la dirección de las actividades que realicen dentro de la misma, lineamientos y criterios ambientales, así como estrategias, acciones y programas para alcanzar las metas asignadas en cada UGA.

Políticas para la Gestión Ambiental

En materia del Ordenamiento Ecológico se prevén cuatro políticas generales que deberán asignarse a las UGA's de acuerdo a sus características, físicas, biológicas, socioeconómicas, administrativas y de aptitud.

Ofrecen un marco general para la regulación, inducción y fomento de las actividades de los sectores en el área a ordenar. Las cuatro políticas en materia de ordenamiento ecológico previstas por la LGEEPA se detallan a continuación.

a. Política de Protección

Con esta política se busca el mantenimiento de los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos. Se trata de proteger áreas de flora y fauna importantes dadas sus características, biodiversidad, bienes y servicios

ambientales, tipos de vegetación o presencia de especies con algún status en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para lograr este objetivo se requiere que el aprovechamiento sea prohibido, evitando el deterioro de los ecosistemas y asegurar así su permanencia. Con la finalidad de garantizar un rédito a los dueños o poseedores de los terrenos, en estas áreas se permite, con ciertas condiciones, el uso con fines recreativos, científicos o ecológicos. Quedan prohibidas actividades productivas o asentamientos humanos no controlados.

b. Política de conservación

Esta política se aplica a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos no interfieren con su función ecológica relevante donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado niveles significativos. Tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales relacionados con la protección de elementos ecológicos y de usos productivos estratégicos. Se propone cuando, al igual que en la política de protección, un área tiene valores importes de biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipos de vegetación, etc., pero se encuentra actualmente bajo algún tipo de aprovechamiento. De esta forma se intenta reorientar la actividad productiva con el fin de hacer más eficiente el aprovechamiento de los recursos naturales, pero de una manera más sustentable, garantizando la continuidad de los ecosistemas y reduciendo o anulando la presión sobre estos.

c. Política de restauración

Es una política transitoria dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas han sufrido una degradación en la estructura o función de los ecosistemas, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. De esta manera, una vez lograda la restauración es posible asignar otra política, de protección o de conservación. También la restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras que dejan de ser productivas por su deterioro o al restablecimiento de su funcionalidad para un futuro aprovechamiento sustentable.

d. Política de aprovechamiento.

Esta política promueve la permanencia de uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) donde se aplica. Se asigna a aquellas áreas que por sus características son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluyen las áreas con elevada aptitud productiva actual o potencial ya sea para el desarrollo urbano y los sectores agrícolas, pecuario, comercial e industrial. Se tiene que especificar el tipo de intensidad del aprovechamiento ya que de ello dependen las necesidades de infraestructura, servicios y áreas de crecimiento. (Municipio de Gómez Palacio, 2013)

De acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Municipio de Gómez Palacio, se constató que el proyecto incide en las Unidades de Gestión Ambiental No. 3, 4, 8, 10 y 16 (**Ver Figura III.4**) de las cuales a continuación se indican sus características:

Tabla III. 6 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET Gómez Palacio.

UGA	Nombre	Política	Usos compatibles	Usos incompatibles
3	San Sebastián	Aprovechamiento	Desarrollo Urbano, Industrial y Pecuario Intensivo	Materiales Pétreos Recursos Naturales Conservación
4	La Popular	Aprovechamiento	Desarrollo urbano, Agricultura de Riego, Industrial y Pecuario Extensivo	Pecuario Intensivo, Materiales Pétreos, Recursos Naturales y Conservación
8	La Aurora	Aprovechamiento	Desarrollo urbano e Industrial	Agricultura de Riego, Pecuario Extensivo, Pecuario Intensivo, Recursos Naturales, Conservación y Materiales Pétreos
10	Aquiles Serdán	Aprovechamiento	Desarrollo urbano e Industrial	Agricultura de Riego, Pecuario Extensivo, Pecuario Intensivo, Recursos Naturales, Conservación y Materiales Pétreos
16	Cabecera municipal	Aprovechamiento	Desarrollo urbano e Industrial	Agricultura de Riego, Pecuario Extensivo, Pecuario Intensivo, Recursos Naturales, Conservación y Materiales Pétreos

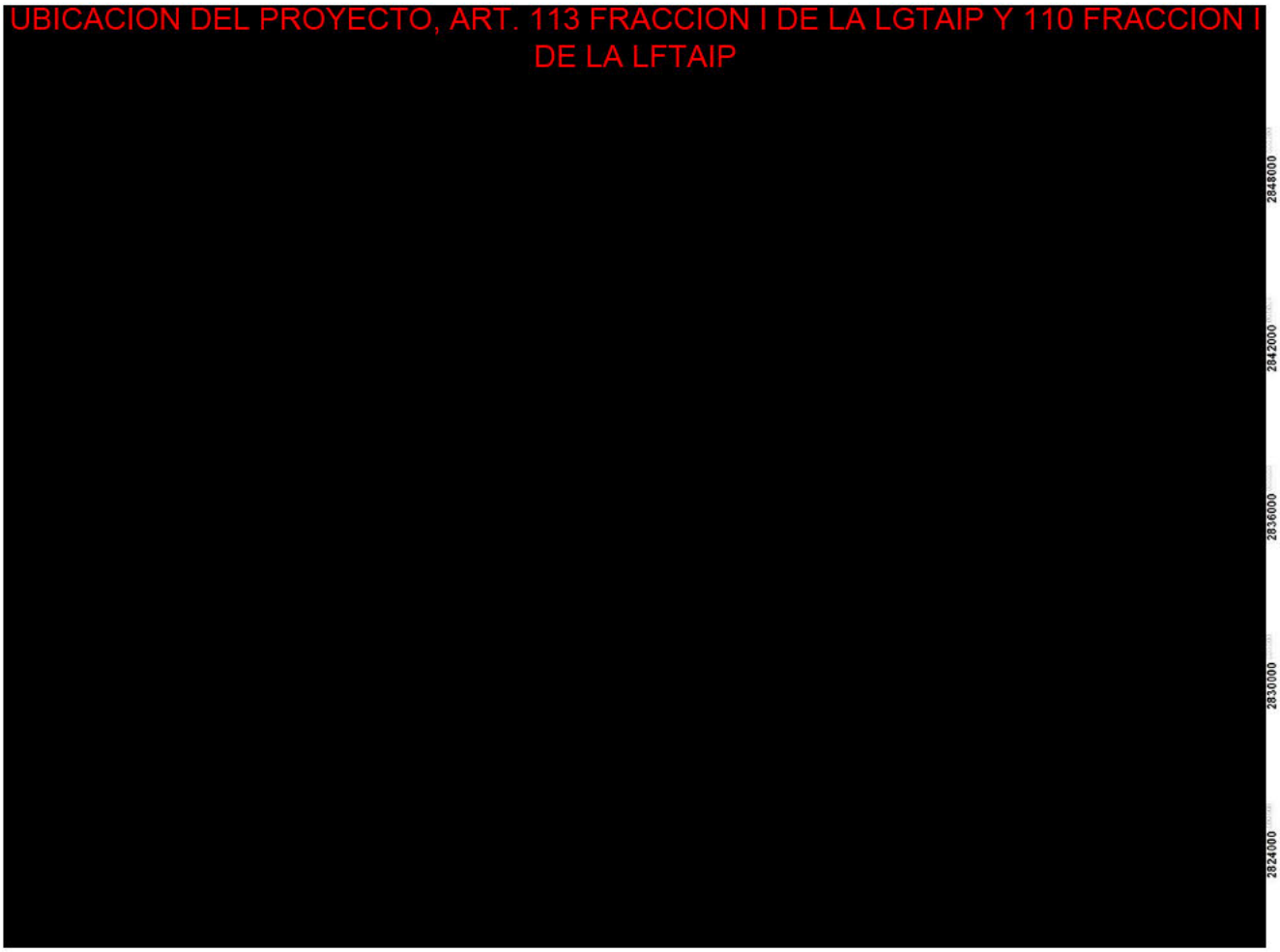


Tabla III. 7 Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 3.

Criterio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Industrial	■	■	■	■	■											
Desarrollo Urbano	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pecuario Intensivo	■	■	■	■	■	■										

Tabla III. 8 Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 4.

Criterio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Industrial	■	■	■	■	■											
Desarrollo Urbano	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Agricultura de Riego	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		

Tabla III. 9 Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 8.

Criterio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Industrial	■	■	■	■	■											
Desarrollo Urbano	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Tabla III. 10 Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 10.

Criterio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Industrial	■	■	■													
Desarrollo Urbano	■	■	■	■	■	■	■	■						■	■	■

Tabla III. 11 Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 16.

Criterio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Industrial	■	■	■													
Desarrollo Urbano	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Tabla III. 12 Vinculación de las actividades del proyecto con los criterios ecológicos de la UGA

Criterios Ecológicos		Vinculación con el Proyecto
Desarrollo Industrial		
Clave	Criterio	
1	Los desarrollos industriales establecidos en parques específicos o en forma separada contarán con esquemas de manejo y tratamiento de aguas residuales a efecto de promover su reúso, o para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas; así mismo deberán contar con un sistemático y permanente monitoreo de la calidad del agua.	El presente proyecto no representa ningún tipo de Desarrollo Industrial, sino la instalación de infraestructura para prestar el servicio de transporte de gas natural desde un punto en específico y hasta las instalaciones de los socios comerciales, por lo que no incide con lo establecido en los presentes criterios de regulación ecológica.
2	No se permitirá el establecimiento de actividades industriales altamente riesgosas en las cercanías a zonas habitacionales, comerciales y de servicios del municipio así como de zonas de protección y conservación de los recursos naturales.	El presente proyecto corresponde a la instalación de infraestructura para prestar el servicio de distribución de gas natural desde un punto en específico y hasta las instalaciones de los socios comerciales, por tal motivo no representa la creación de una industria, por lo que es una actividad del sector Hidrocarburos regulada por el ámbito Federal a través de la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA), sin embargo, como parte de las Buenas Prácticas de Operación e Ingeniería (BPOIs) de la Promovente, dentro de las gestiones a realizar para la
3	Las industrias que establezcan en el Municipio deberán contar con programas para controlar y mitigar la contaminación ambiental que generen.	
4	No se deberán utilizar explosivos en ninguna de las etapas de implementación de los proyectos UGA's que	

Criterios Ecológicos		Vinculación con el Proyecto
Desarrollo Industrial		
Clave	**Criterio**	
	son prioritarias para la conservación.	instalación del proyecto, se tramitarán y obtendrán ante el municipio de Gómez Palacio, las autorizaciones correspondientes y se ajustará a los lineamientos y condicionantes que en su momento el municipio pueda emitir para la aprobación del proyecto. Estos criterios no inciden de manera directa o indirecta con las actividades del proyecto, inherentes al transporte de gas natural.
5	Fomentar la consolidación del sector industrial evitando la industrialización en forma extensiva.	

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Desarrollo Urbano		
Clave	**Criterio**	
1	El plan de Desarrollo Urbano del Municipio deberá considerar la zonificación propuesta en el presente Programa de Ordenamiento Ecológico y establecer lineamientos generales para la construcción con el fin de no generar o minimizar riesgos y los daños a las poblaciones así como a las Áreas Prioritarias para la Conservación.	El proyecto no incide con estos criterios ya que no involucra la creación, ampliación o modernización de ningún tipo de asentamiento humano.
2	Para la definición de nuevas reservas territoriales para los asentamientos humanos, se deberá tomar en cuenta los proyectos de desarrollo urbano y su correspondencia con el presente Programa de Ordenamiento Ecológico, así como la infraestructura existente.	
3	Las localidades con poblaciones mayores a 1 000 habitantes deberán contar con sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales, exceptuando letrinas.	
4	Las poblaciones con menos de 1 000 habitantes deberán dirigir sus descargas hacia letrinas o contar con sistemas alternativos para el manejo y tratamiento de las aguas residuales.	
5	Las aguas residuales de origen urbano, deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas hidrológicas, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo así como para uso y aprovechamiento en actividades agropecuarias o de servicios.	Si bien, el presente proyecto no consiste en la creación o modernización de asentamientos humanos o infraestructura del tipo urbana. Así mismo, no se contempla la generación de aguas residuales en ninguna etapa del proyecto.

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Desarrollo Urbano		
Clave	Criterio	
6	Las descargas de aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y de usos industriales que se descarguen en sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones, en cuencas de ríos, vasos y demás depósitos o corrientes de agua de jurisdicción estatal, las que se aprovechen para actividades agropecuarias o de servicios, así como las que se infiltren en el subsuelo que contengan sustancias contaminantes, desechos o similares, deberán recibir tratamiento.	
7	Se deberá promover el aumento de densidad poblacional en las áreas ya urbanizadas mediante la construcción de vivienda en terrenos baldíos y el impulso de construcción vertical en las reservas territoriales.	El proyecto no incide con estos criterios ya que no involucra la creación, ampliación o modernización de ningún tipo de asentamiento humano.
8	La definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos, deberá evaluar las condiciones físicas biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con el presente Programa de Ordenamiento Ecológico.	El proyecto no incide con estos criterios ya que no involucra la creación, ampliación o modernización de ningún tipo de asentamiento humano.
9	Los camellones, banquetas y áreas verdes públicas deberán contar preferentemente con vegetación nativa de la región y considerando la biología y fenología de las especies para su correcta ubicación en áreas públicas.	
10	No se deberán crear nuevos centros de población en áreas de protección y conservación y sus zonas aledañas conforme al presente Programa de Ordenamiento Ecológico.	
11	En todos los asentamientos humanos del municipio deberán contarse con equipamiento e infraestructura adecuados a las condiciones topográficas y de accesibilidad a la zona para el acopio y manejo de los residuos sólidos urbanos que sean generados.	
12	Con el fin de evitar procesos de erosión del suelo y riesgos a la vivienda y espacios públicos, la construcción se deberá desarrollar preferentemente en terrenos con pendientes menores al 30%.	
13	Se deberán desarrollar estudios de factibilidad para determinar sitios que cumplan con los lineamientos legales ambientales correspondientes para el establecimiento de instalaciones de disposición final de residuos sólidos urbanos (rellenos sanitarios)	
14	No se permite la construcción de establos y corrales para ganado y animales de producción dentro de las áreas urbanas.	

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Desarrollo Urbano		
Clave	**Criterio**	
15	Se formularán y fomentarán para los centros de población esquemas que faciliten la separación de residuos sólidos urbanos para su reducción, reúso y reciclaje.	
16	Se fomentará la creación de instalaciones para la recreación y el deporte, centros culturales y sociales, parques naturales y jardines.	

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Pecuario Intensivo		
Clave	**Criterio**	
1	Las granjas pecuarias deberán incluir un sistema de tratamiento de aguas residuales, estas deberán establecer alrededor del predio una franja arbolada. Se recomienda que se localicen a una distancia mayor de 1 000 metros de zonas urbanas y centros de población.	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de una red para distribución de gas natural misma que quedará instalada de manera subterránea dentro de derechos de vía de carreteras y vialidades existentes donde no existen concentraciones de flora ni fauna silvestre que pueda ser impactada de manera directa, por lo que no requiere de actividades como reforestación o actividades tendientes a la conservación y manejo de flora y fauna, además de las que GNN tiene establecidas en sus programas y procedimientos de trabajo.
2	Las actividades pecuarias deberán prever un sistema de manejo de sus desechos orgánicos e inorgánicos a partir de la elaboración de un plan de manejo que permita la prevención de su generación y su tratamiento para reintegrar al suelo los residuos orgánicos y dar un manejo y disposición final adecuada a los inorgánicos.	
3	Las actividades pecuarias intensivas deberán realizarse fuera de una franja de 30 metros a partir de la zona federal a ambos lados de cauces y ríos, arroyos y escorrentías, exceptuando la actividad apícola.	
4	Deberá fomentarse programas de ganadería estabulada que incluyan alimentación, sanidad y asesoría.	
5	Los predios empleados para la producción ganadera intensiva deberán ser reforestados en al menos el 10% de la superficie con vegetación arbórea nativa de la zona.	
6	En los establos y granjas porcícola se promoverá la implementación de esquemas para el manejo de las excretas que reduzcan la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera.	

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Agricultura de Riego		
Clave	**Criterio**	
1	Los sistemas de riego deberán minimizar el uso de agua rodada, por lo que las autoridades correspondientes deben gestionar e implementar los programas de apoyo para que los productores implementen sistemas sustentables de riego.	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de una red para distribución de gas natural misma que quedará instalada de manera subterránea dentro de derechos de vía de carreteras y vialidades existentes donde no existen concentraciones de flora ni fauna silvestre que pueda ser impactada de manera directa, por lo que no requiere de actividades como reforestación o actividades tendientes a la conservación y manejo de flora y fauna, además de las que GNN tiene establecidas en sus programas y procedimientos de trabajo.
2	Los sistemas y técnicas de control de plagas deben tender a ser de bajo impacto ambiental, por lo que las autoridades y organismos correspondientes promoverán el desarrollo de acciones permanentes para la implementación de estos sistemas y técnicas hacia el uso de agroquímicos de baja residualidad, el control biológico y el manejo integrado de plagas.	
3	En áreas agrícolas cercanas a centros de población, hábitats de fauna silvestre o cuerpos de agua se limitará la aplicación de agroquímicos de alta residualidad y deberá realizarse de manera localizada y precisa, evitando la dispersión del producto, la contaminación del suelo y de cuerpos de agua, en tanto se retira su uso en las prácticas	
4	Las aguas residuales urbanas que sean utilizadas para riego agrícola, deberán ser sometidas previamente a tratamiento y cumplir con los límites permisibles para evitar riesgos la salud.	
5	No se deberán establecer agroindustrias en las Áreas Prioritarias para la Conservación. En casos de excepción deberá presentarse previamente una manifestación de impacto ambiental.	
6	Las agroindustrias deberán contar con planta de tratamiento de las aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con las disposiciones normativas aplicables. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de generar contaminación, conlleva responsabilidad del tratamiento de las descargas, ya sea para su reúso, o para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas, de tal manera que se deberá realizar un sistemático y permanente monitoreo de la calidad del agua.	
7	Se debe mantener la cubierta vegetal original de los suelos aun cuando se pretenda el establecimiento de nuevos campos de cultivo, o modificación de los existentes, excepto cuando se cuente con las autorizaciones correspondientes para el cambio de uso de suelo.	
8	El aprovechamiento agrícola no debe realizarse en terrenos que presenten suelos delgados y pendientes mayores al 10% o alta susceptibilidad a la erosión.	
9	Las agroindustrias deberán contar con plantas de tratamiento de las aguas residuales o sistemas	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de una red

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Agricultura de Riego		
Clave	**Criterio**	
	alternativos que cumplan con las disposiciones normativas aplicables.	para distribución de gas natural misma que quedará instalada de manera subterránea dentro de derechos de vía de carreteras y vialidades existentes donde no existen concentraciones de flora ni fauna silvestre que pueda ser impactada de manera directa, por lo que no requiere de actividades como reforestación o actividades tendientes a la conservación y manejo de flora y fauna, además de las que GNN tiene establecidas en sus programas y procedimientos de trabajo.
10	Los apoyos gubernamentales para la producción agrícola solo deben de darse a aquellos productores que respeten lo que establece el Programa de OE	
11	Los residuos peligrosos generados por las actividades agrícolas (envases, residuos de plaguicidas, herbicidas y otros productos químicos) deberán disponerse de conformidad con la normatividad ambiental vigente.	
12	Solo se promoverán proyectos agrícolas que prevean el uso de ecotecnias agrícolas que incluya la implementación de la agricultura orgánica y protegida, la labranza cero así como el uso de abonos orgánicos para el mejoramiento de los suelos.	
13	Se deberán establecer barreras arbóreas en los límites perimetrales de las zonas agrícolas las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento para evitar la erosión.	
14	No se permitirá el almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas de material transgénico para fines agrícolas, hortícolas y pecuarios, con excepción de que esto se sustente en estudios técnicos y científicos en los que se demuestre que el material no afectará a los ecosistemas, la salud humana y la del ganado.	

Los criterios de Regulación Ecológica para Desarrollo Industrial se establecen de acuerdo a una fundamentación técnica:

Clave	Criterio	Fundamentación Técnica
Di2	No se permitirá el establecimiento de actividades industriales altamente riesgosas en las cercanías a zonas habitacionales, comerciales y de servicios del Municipio así como zonas de protección y conservación de los recursos naturales.	Debido a los daños potenciales que puede ocasionar un accidente industrial hacia zonas urbanizadas colindantes es necesario **restringir** la presencia de empresas que manejen sustancias riesgosas y/o, **establecer zonas de amortiguamiento que minimicen los posibles eventos catastróficos.**

De lo anterior, cabe destacar que si bien el criterio es no permitir empresas que desarrollen actividades altamente riesgosas como es el caso del proyecto, es de recalcar que el fundamento técnico no considera la prohibición, sino la **restricción** (*cuya definición se establece como acción de restringir que significa reducir a menores límites*) y que se debe considerar zonas de amortiguamiento es importante considerar que el diseño del presente proyecto cumple con los más altos estándares de

seguridad industrial, seguridad operativa y de protección ambiental, por lo que se consideró establecer los sistemas de distribución de gas natural, dentro de derechos de vía existentes, para evitar daños a la infraestructura habitacional.

Así mismo, para estar en congruencia con lo establecido en el ordenamiento ecológico del Municipio de Gómez Palacio se demostrará técnicamente a la Autoridad Municipal que el desarrollo del proyecto está diseñado acorde con los principios que rigen las políticas y usos establecidos para las UGAs donde incide el proyecto.

III.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Lerdo (POETL).

De acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Lerdo, se constató que la red de distribución de gas natural incide en las UGAs 9 y 10, de las cuales a continuación se inidcan sus principales características:

Tabla III. 13 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET Gómez Palacio.

UGA	Nombre	Política	Usos compatibles	Usos incompatibles
9	Polígono Norte de Crecimiento Urbano	Aprovechamiento	Urbano y Agrícola	Biodiversidad, Pecuario Intensivo, Pecuario Extensivo, Recursos Naturales y Aprovechamiento de Materiales Pétreos
10	Ciudad Lerdo	Aprovechamiento	Ninguno	Ninguno

Tabla III. 14 Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 9.

Criterio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Agricultura	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Industrial	■	■	■													
Urbano	■	■	■	■	■	■	■	■	■							

Tabla III. 15 Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 10.

Criterio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Urbano	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Biodiversidad	■	■	■	■			■									

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

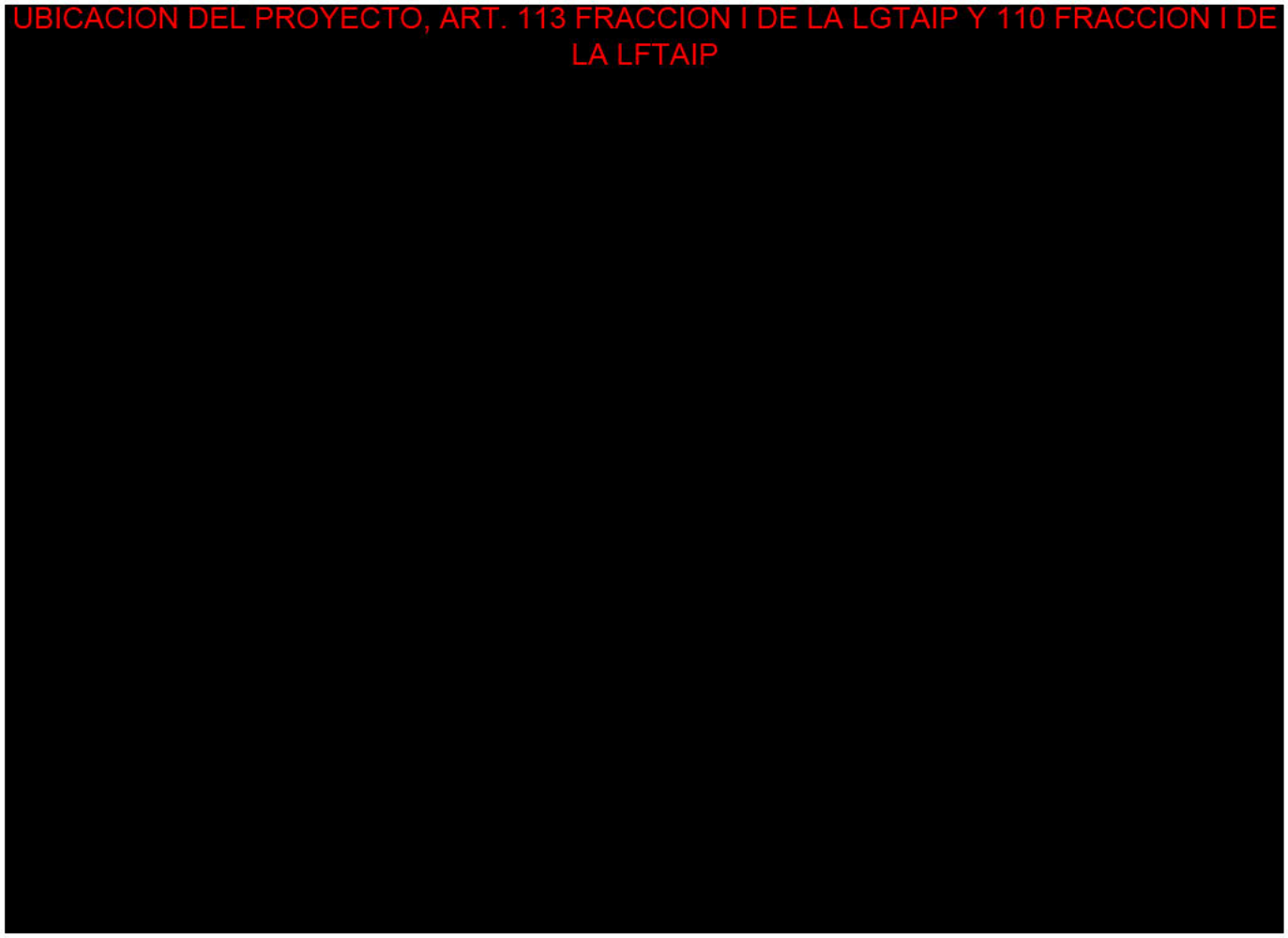


Tabla III. 16 Vinculación del Proyecto con los Criterios del POETL.

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el Proyecto
AGR1.- Diseñar ordenamientos espaciales y temporales de cultivos intercalados que mejoren la producción y conserven el suelo, a través de policultivos complementarios, mediante un sistema de rotación	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de una red para distribución de gas natural misma que quedará instalada de manera subterránea dentro de derechos de vía de carreteras y vialidades existentes, por lo que no incide con los presentes criterios encaminados a las actividades agrícolas.
AGR2.- Los envases de agroquímicos, deberán ser manejados como residuos peligrosos, previo a un tratamiento para posteriormente ser dispuestos como de manejo especial, evitando su dispersión en las áreas donde se utilicen.	
AGR3.- En áreas agrícolas se recomienda realizar actividades con tecnologías agroecológicas de uso múltiple (cultivos de cobertura y abonos verdes; policultivos; rotación de cultivos; abono orgánico del suelo).	
AGR4.- Se prohíbe el uso de los siguientes productos	El presente proyecto consiste en la

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el Proyecto
agroquímicos altamente tóxicos en el sector agrícola: Acetato o propionato de fenil mercurio; Erbón: Ácido 2,4, 5-T; Formotión; Aldrín; Fluoracetato de sodio (1080); Cianofos; Fumise; Cloranil; Kepone; Clordeone; DBCP; Mirex; Dialifor; Monurón; Dieldrín; Nitrofén; Dinoseb; Schradán; Endrín; Triamifos.	instalación y operación de una red para distribución de gas natural misma que quedará instalada de manera subterránea dentro de derechos de vía de carreteras y vialidades existentes, por lo que no incide con los presentes criterios encaminados a las actividades agrícolas.
AGR5.- Se deberán establecer barreras arbóreas de especies nativas o de la región, en los límites perimetrales de las zonas agrícolas (Casuarina, Casuarina equisetifolia; Mezquite Prosopis spp.; Huizache, Acacia spp), las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento. Estas barreras rompevientos deberán plantarse en una distribución a tres bolillo, a una distancia entre ellas de 2 a 3 metros, y con árboles de al menos 1 m de altura.	
AGR6.- Las labores de preparación de terrenos para la siembra deberán de hacerse con prácticas de labranza de conservación; sistema de producción agrícola que consiste en la intervención cero o mínima con instrumentos de labranza para la rotación de la capa arable de los suelos y permitir la presencia de materiales vegetales como rastrojos que proporcionan materia orgánica necesaria como parte de los abonos orgánicos.	
AGR7.- Las actividades agrícolas en desarrollo o a desarrollarse dentro de zonas aptas para Servicios Ambientales, deberán apegarse a los principios de los Sistemas Agroforestales, formas de uso y manejo de los recursos naturales en los cuales, especies leñosas (árboles y arbustos), son utilizados en asociación deliberada con cultivos agrícolas en un arreglo espacial (tipológico) o cronológico (en el tiempo); existen interacciones ecológicas y económicas entre los árboles y los otros componentes.	
AGR8.- Minimizar el uso de agua rodada, implementando sistemas de riego que reduzcan el consumo de agua.	
AGR9.- Implementar sistemas y técnicas de uso de agroquímicos de baja residualidad, control biológico y manejo integrado de plagas.	
AGR10.- Las agroindustrias deberán contar con planta de tratamiento de sus aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con las disposiciones normativas aplicables.	
AGR11.- Las labores de preparación de terrenos para la siembra y la cosecha deberán evitarse durante los meses de vientos fuertes derivados del cambio estacional.	
IND1.- Las construcciones dedicadas a la industria deberán contar con una reserva de vegetación nativa como áreas de amortiguamiento, la cual deberá ser de al menos 2% del área ocupada por la empresa, con una franja que circunde el predio. De no ser posible la utilización de vegetación nativa, se deberá utilizar vegetación alóctona que no implique un daño a la vegetación nativa circundante.	El presente proyecto no representa ningún tipo de Desarrollo Industrial, sino la instalación de infraestructura para prestar el servicio de transporte de gas natural desde un punto en específico y hasta las instalaciones de los socios comerciales, por lo que no incide con lo establecido en los presentes criterios de regulación ecológica.

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el Proyecto
IND2.- Las empresas dedicadas a la construcción deberán disponer de los desechos de la construcción y/o demolición en sitios apropiados para la contención de este tipo de desechos.	El presente proyecto no representa ningún tipo de Desarrollo Industrial, sino la instalación de infraestructura para prestar el servicio de transporte de gas natural desde un punto en específico y hasta las instalaciones de los socios comerciales, por lo que no incide con lo establecido en los presentes criterios de regulación ecológica.
IND3.- La industria deberá establecer métodos de producción con un bajo consumo de agua y/o reutilizar la misma por medio de tratamientos adecuados.	
URB1.- Las áreas de reserva territorial para crecimiento urbano decretadas en los programas de desarrollo urbano, deberán mantener su cubierta vegetal original en tanto sean ocupadas.	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de una red para distribución de gas natural misma que quedará instalada de manera subterránea dentro de derechos de vía de carreteras y vialidades existentes, por lo que no tiene incidencia con los presentes lineamientos encaminados a la creación y modernización de centros de población.
URB2.- Los camellones, banquetas, estacionamientos y áreas verdes públicas deberán contar con vegetación nativa y adaptada con la finalidad de mejorar las condiciones microclimáticas y aumentar la calidad estética; algunas especies recomendadas son: Casuarina (Casuarina equisetifolia), Mezquite (Prosopis spp), Huizache (Acacia spp).	
URB3.- La cobertura de áreas verdes en todos los asentamientos humanos deberán tener como mínimo 12.0 metros cuadrados por habitante.	
URB4.- Los asentamientos urbanos, las industrias y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación, las emisiones de gases de efecto invernadero, y el riesgo industrial mediante la promoción y creación de corredores de vegetación que formen zonas de amortiguamiento o barreras naturales con franjas anchas de especies vegetales nativas y adaptadas de copa de tallas considerables, que funjan como filtros naturales de la contaminación urbana.	
URB5.- En las zonas urbanas e industriales deberá fomentarse que los espacios abiertos cuenten con cubierta arbórea, con especies nativas y adaptadas.	
URB6.- Las aguas residuales de origen urbano e industrial, deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas hidrológicas, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo así como para uso y aprovechamiento en actividades agropecuarias o de servicios.	
URB7.- No se permitirá el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas aledañas a parques industriales o zonas potencialmente expuestas a catástrofes naturales (inundaciones, derrumbes, entre otros identificados en los atlas de riesgo)	
URB8.- Utilizar energías renovables, como la solar (calentadores de agua) y celdas fotovoltaicas en alumbrado público.	
URB9.- Se deberá proteger, restaurar y mantener la infraestructura de manejo de las corrientes de agua que circulan en los asentamientos urbanos y turísticos de acuerdo a las necesidades.	

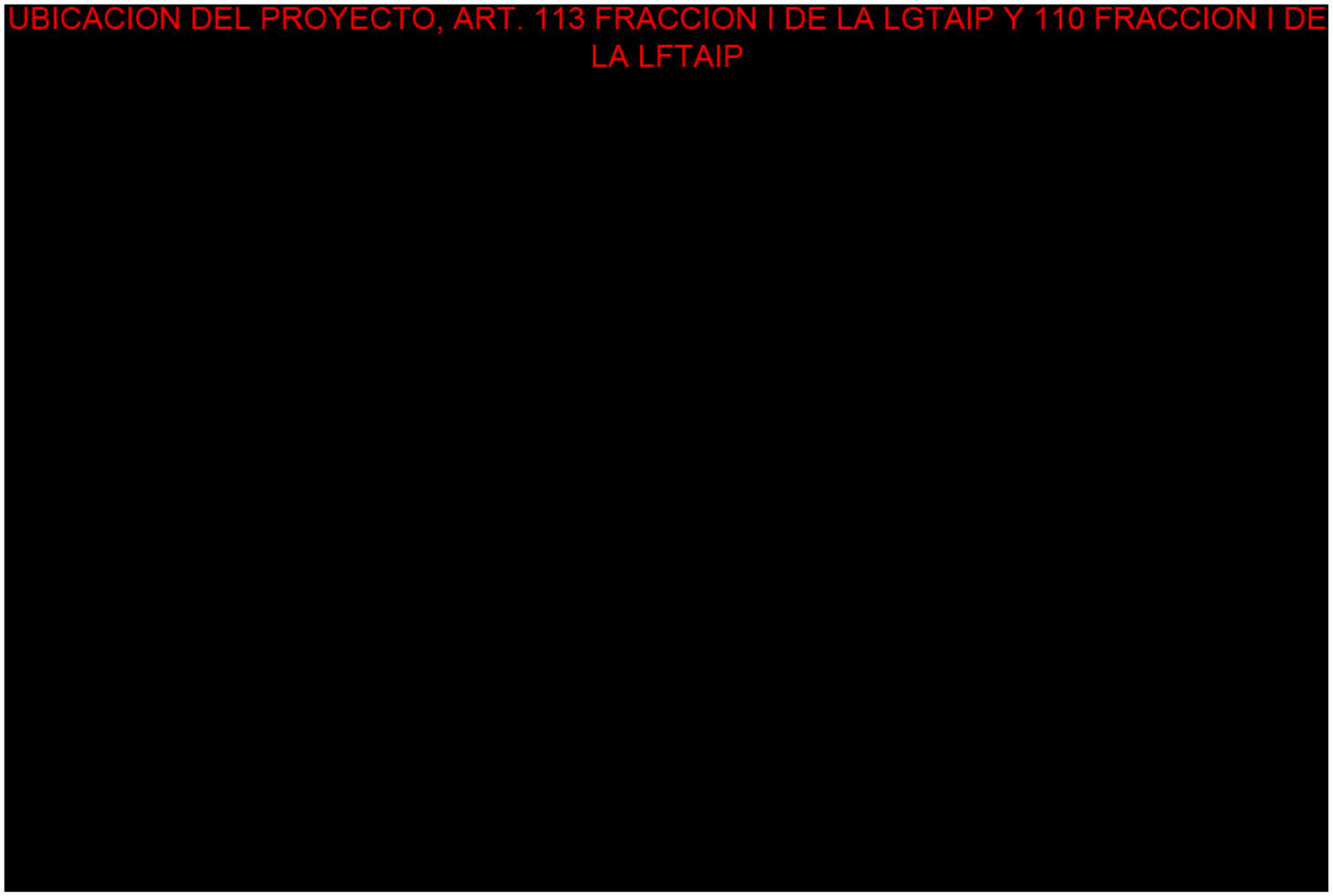
Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el Proyecto
BIO1.- Se debe buscar rutas óptimas para que los proyectos de vías de comunicación no pasen sobre los ríos y bosques de galería. En los casos en los que la construcción de caminos sobre los ríos y bosques de galería sea la única opción viable, se deberán construir puentes o colocar alcantarillas a una distancia y con un tamaño suficiente que permita el libre flujo del agua. Los bordes del camino que atraviesen por los bosques de galería, deberán tener instalaciones para el paso de fauna con el fin de evitar su atropellamiento.	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de una red para distribución de gas natural misma que quedará instalada de manera subterránea dentro de derechos de vía de carreteras y vialidades existentes donde no existen concentraciones de flora ni fauna silvestre que pueda ser impactada de manera directa, por lo que no requiere de actividades como reforestación o actividades tendientes a la conservación y manejo de flora y fauna, además de las que GNN tiene establecidas en sus programas y procedimientos de trabajo.
BIO2.- Las líneas de conducción y distribución eléctrica que pasen sobre o en las inmediaciones de los ríos y vegetación de galería deberán tener instalados objetos visibles para las aves que permitan minimizar el riesgo de colisión con la infraestructura. Las nuevas líneas de transmisión, deberán estar ubicadas al menos a 200 metros de distancia de los ríos. Se seguirán las recomendaciones relativas a la minimización de riesgos de que las aves se electrocuten con las líneas de transmisión de electricidad propuestos por Manzano, F.P. 2007. Electrocución en líneas eléctricas: Águila real y otras aves en riesgo. SEMARNAT-CONANP.85 PP.	
BIO3.- Los proyectos que hagan uso o modifiquen las zonas de anidación de aves asociadas a humedales, deberán aplicar como una medida compensatoria la instalación de plataformas de anidación en aquellos ecosistemas que mantengan un nivel de agua apropiado durante la época de reproducción.	
BIO4.- Los proyectos que impliquen cambio de uso de suelo, instalados a una distancia igual o menor a 1,000 metros desde el límite máximo de inundación de cuerpos de agua podrán aplicar como una medida compensatoria la construcción de estructuras para la protección y descanso de quirópteros.	
BIO7.- Los proyectos acuícolas autorizados para la producción de especies no nativas deberán contar con las instalaciones necesarias para evitar la descarga de aguas o residuos que pudieran arrastrar animales vivos o huevos viables hacia los cuerpos y corrientes de agua. Todas las granjas de producción acuícola deberán contar con una planta de tratamiento o con un sistema de humedales artificiales (p. ej. Schoenopiectus spp., Typha spp.) que permitan depurar sus aguas residuales.	

Como se indica en la **Tabla III.16**, dentro de la revisión del presente POETL no existen lineamientos o criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del POETL.

III.2 Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas.

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo a la consulta de información realizada en las diferentes fuentes bibliográficas digitales e impresas, se constató que el predio donde se pretende desarrollar el proyecto no incide con ninguna Área Natural Protegida (ANP) de carácter Federal, Estatal o Municipal. Fuente: (CONANP, 2016)

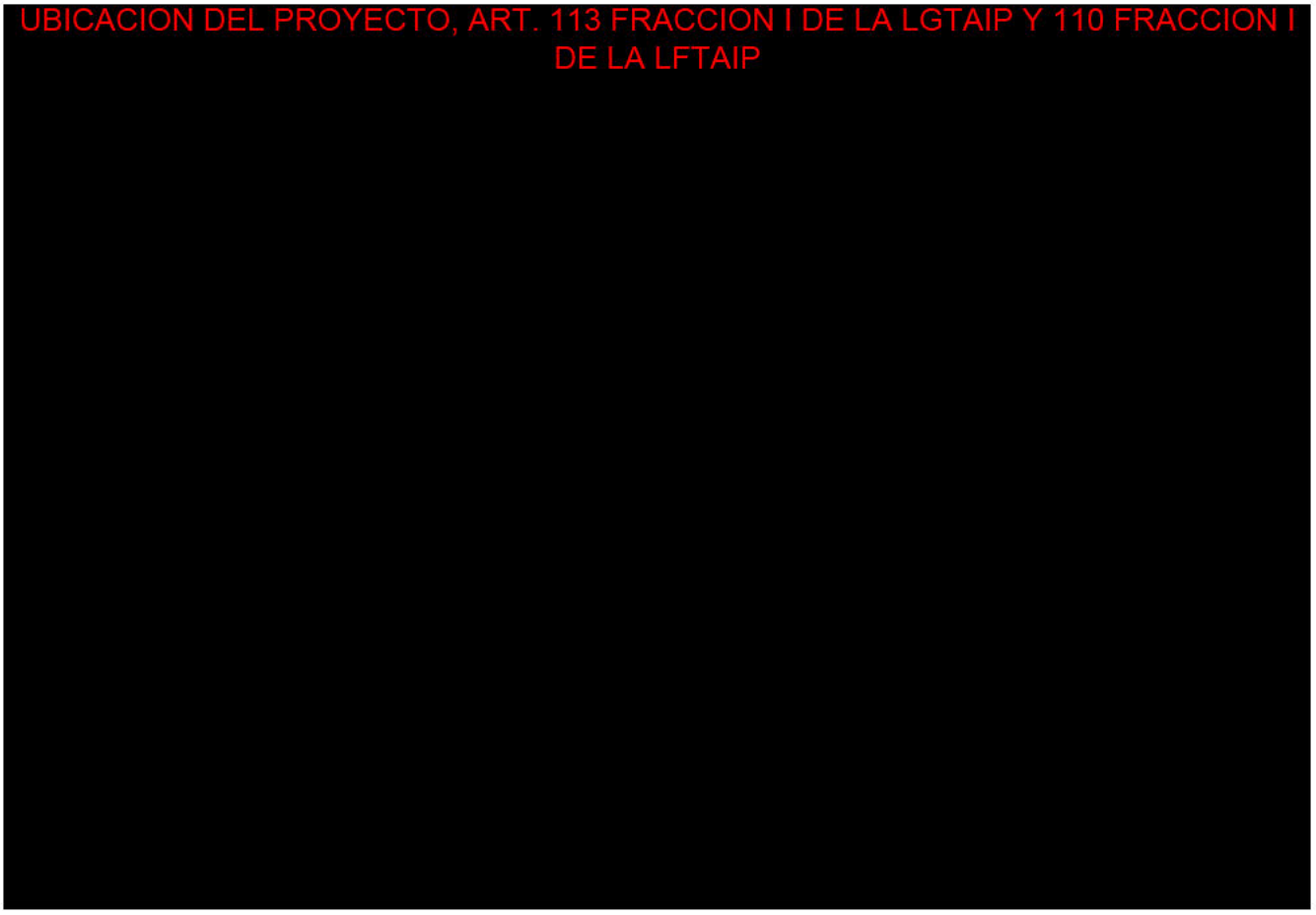


III.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación.

A) Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).

El proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), tiene como objetivo principal, la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa, donde además, se tenga una oportunidad real de conservación. El proyecto de RTP, fue creado debido a la acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas, por lo que se requiere con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. Fuente: (CONABIO, REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO, s.f.)

De acuerdo a la **Figura III.8**, el presente proyecto no incide con ninguna RTP.



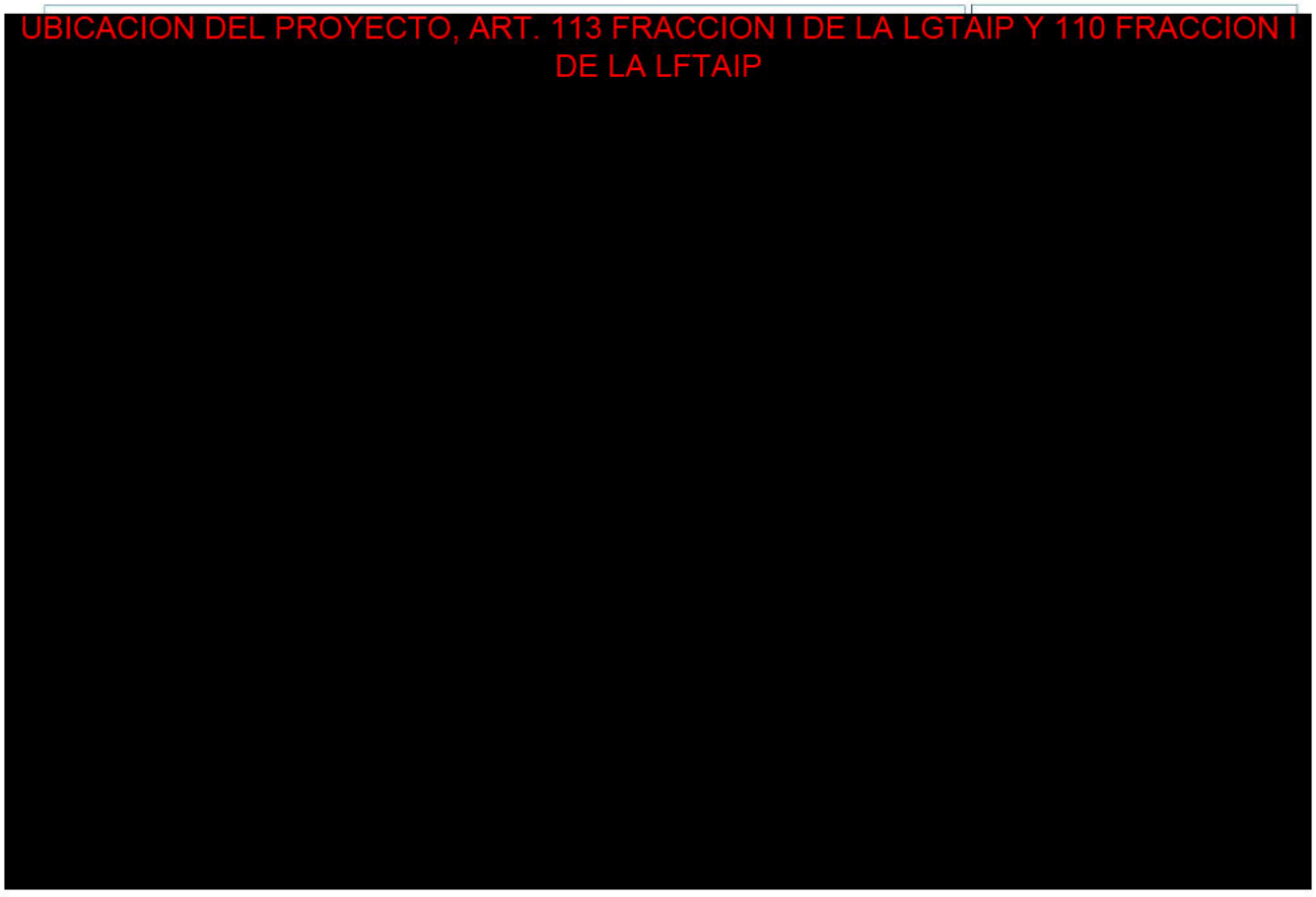
B) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en el mes de Mayo de 1998, inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenible. Este programa forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional del conocimiento y conservación de la biodiversidad en México.

Dentro de dicho programa, se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Además se identificaron 29 áreas que son importantes biológicamente, pero que carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Fuente: (CONABIO, REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS)

De acuerdo con la **Figura III.9**, el proyecto no incide con la delimitación de alguna RHP.



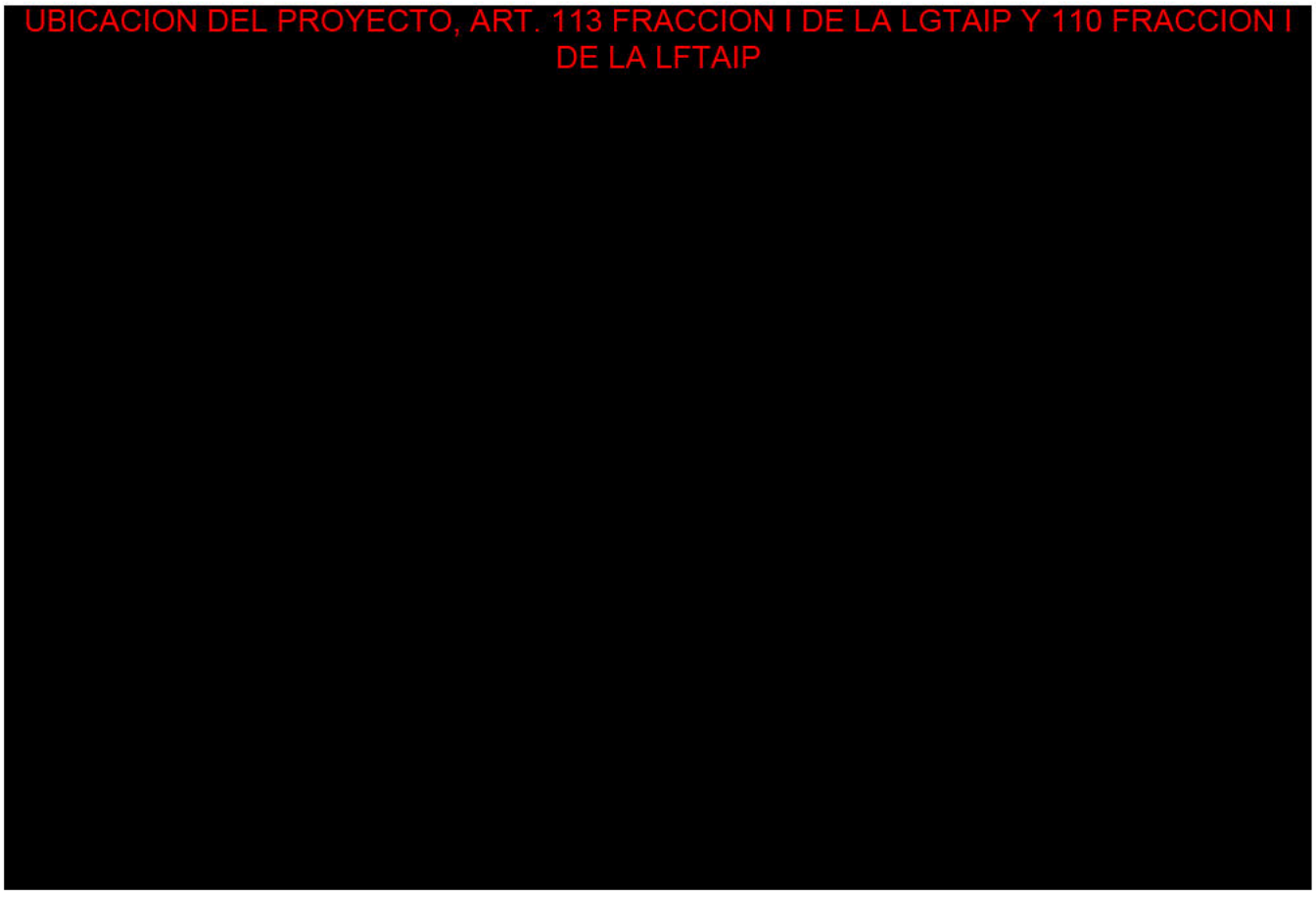
C) Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS).

La determinación de las Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS), tiene como propósito crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves, en la que cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye las características bióticas y abióticas, un listado avifaunístico que comprende las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

El listado completo de AICAS abarca un total 230 áreas, que incluyen más de 26 000 registros de 1 038 especies de aves (96.3 % del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2 % de las especies listadas como amenazadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies indicadas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

Fuente: (CONABIO, RMPs, s.f.)

De acuerdo con la **Figura III.10**, el predio del proyecto no incide con la delimitación de las AICAs.



III.3 Normas Oficiales Mexicanas (NOM's)

Las normas oficiales mexicanas contienen los estándares mínimos o máximos que deben observarse en el desarrollo de actividades productivas. Se rigen por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y son en consecuencia, de aplicación nacional y obligatoria. A continuación, se enlistan aquellas que son aplicables y de que deben ser observadas en determinadas acciones y situaciones del presente proyecto.

Tabla III. 17 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

Norma	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	En las diferentes etapas del proyecto no se generarán aguas residuales que se descarguen a cuerpos de agua o a la red de alcantarillado municipal, por lo que no se realizará ningún tipo de tratamiento. El agua residual generada en los baños portátiles será recolectada y dispuesta por el prestador de servicios encargado de los sanitarios. En la etapa de operación se contará con un sistema de pre tratamiento de aguas aceitosas previa descarga a fosas sépticas.
NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	
NOM-003-SEMARNAT-1997 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	
NOM-041-SEMARNAT-2006 Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Mediante un riguroso programa de mantenimiento, los motores de combustión interna se mantendrán en óptimas condiciones, por lo que las emisiones de gases cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
NOM-052-SEMARNAT-2005 Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Para la identificación y almacenamiento de los Residuos Peligrosos generados, se tomará en cuenta las características de identificación y clasificación establecida en la presente norma.
NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005.	Los procedimientos para el manejo de residuos que se llevarán a cabo en el proyecto, contemplan medidas preventivas adecuadas, establecidas por las NOM's, incluida la incompatibilidad de residuos de la presente norma.
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.	Esta norma fue considerada para la identificación y evaluación de flora y fauna silvestre en el área de influencia del proyecto, para determinar las especies con algún estatus de riesgo o protección especial.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los	Mediante un riguroso programa de mantenimiento, los motores de combustión interna se mantendrán en óptimas condiciones, por lo que las emisiones de gases

Norma	Vinculación con el proyecto
vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Los niveles de ruido generados por el movimiento de maquinaria y actividades de construcción, cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2012 Que establece Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	En caso de ocasionarse derrames que afecten el suelo natural, se procederá a realizar la caracterización y remediación del sitio con apego a lo establecido en la presente norma.
NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se promoverá y capacitará al personal para que utilice su equipo de protección personal (que incluirá tapones auditivos), cuando estos estén expuestos a altos niveles de ruido, además de que el funcionamiento de la maquinaria se realizará en horarios fijos, en cumplimiento con este precepto.
NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	

Tanto a nivel nacional como internacional existen algunas normas y estándares específicos a los que habrá de apegarse cuando se pretenda realizar alguna obra correspondiente con los mismos. Sucesivamente se hace mención de los relacionados al presente proyecto, respecto de las bases de diseño de ingeniería y construcción del gasoducto.

Instituto Americano del Petróleo (API)

- **API 5L** Especificaciones para líneas de tuberías.
- **API-STD-6D** Especificaciones para válvulas de tuberías, tapas, conectores y pivotes.
- **API-RP-521** Guías para sistemas de alivio de presión y despresurización.
- **API-RP-554** Instrumentación y control de procesos.
- **API-1104** Normas para soldadura de tuberías e instalaciones afines.

Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME)

- **ASME-B31.3** Sistema de tuberías para el transporte de productos químicos o petroquímicos.
- **ASME-B31.8** Sistema de tuberías para el transporte y distribución de gas.
- **ASME-Secc. IX** Calificaciones de soldadura y soldadura de protección.

Instituto Americano de Estándares Nacionales (ANSI)

- **ANSI B16.20** Empaquetaduras y ranuras de junta de anillo para bridas de tubería de acero.
- **ANSI B36.10** Tubo de acero forjado, soldado y sin costura.

Sociedad Americana de Instrumentos (ISA)

- **ISA-S5.1** Símbolos e identificación de instrumentos.

- **ISA-S20** Formas para especificación de cálculo de procesos e instrumentos de control, elementos primarios y válvulas de control.

Sociedad de Estandarización de Fabricantes (MSS)

- **MSS-SP-75** Conexiones para tuberías de líneas.

Asociación Nacional de Ingenieros de Corrosión (NACE)

- **NACE-MRTM- 01-77** Pruebas de agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo.

Agencia de Seguridad Energía y Medio Ambiente (ASEA)

- **NOM-003-ASEA-2016.** Distribución de Gas Natural.

III.4 Leyes y Reglamentos Federales

De manera general, 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, se cuenta con ordenamientos que específicamente regulan en materia ambiental. En el Artículo 27 de la Constitución, como fundamento legal de bienes nacionales y recursos naturales, enuncia la facultad de la Nación para dictar medidas que ordenen los asentamientos humanos y establezcan adecuados usos y reservas de las tierras, con objeto de la ejecución de obras públicas; la planeación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

En concordancia el Artículo 28 de la Ley contempla el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, para que cualquier actividad o desarrollo que se lleve a cabo, sea acorde a esta política de protección y conservación, integrando a su vez estrategias de desarrollo y crecimiento. Para lo cual se realiza el análisis de proyectos que puedan impactar negativamente al ambiente y causar desequilibrio ecológico. (DIPUTADOS)

III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 (última reforma el 7 de julio de 2014), establece los principales criterios que asume la Nación para orientar el desarrollo del país mediante el otorgamiento de las garantías individuales y colectivas.

Artículo 4º, quinto párrafo.

"... *Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley*..."

Lo anterior, aplica directamente al proyecto, ya que consiste en la instalación de un sistema para distribución de gas natural el cual es un energético más amigable con el ambiente al emitir menos gases de efecto invernadero durante su combustión, lo cual, beneficiará ampliamente a las condiciones atmosféricas de los municipios donde incide el proyecto.

Artículo 25º, último párrafo.

"... *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, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución*..."

En este sentido, el presente proyecto pretende impulsar el desarrollo económico de los municipios donde incide el proyecto, ya que suministrará de manera eficiente y continua un energético más amigable con el ambiente y más barato en relación con otros combustibles, lo cual beneficiará directamente al sector habitacional y turístico de la zona, e incentivará la creación de nuevos sistemas de negocios y la llegada de nuevas inversiones.

Artículo 27º, tercer párrafo.

"*... La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad ...*"

Durante el desarrollo del presente Proyecto se dará pleno cumplimiento a las medidas establecidas para usos, reservas y destinos de tierras, cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable al Proyecto tal como se describe a lo largo de este capítulo. Así mismo, permitirá beneficios económicos ya que generará fuentes de trabajo para los habitantes de los municipios donde incide el proyecto y sus alrededores. Una vez que entre en operación, permitirá la disminución en la generación de gases de efecto invernadero.

III.4.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero 1988 y reformada por última ocasión el 09 de enero del 2015.

La esfera de actuación para llevar a cabo la evaluación, aprobación y vigilancia en el desarrollo del proyecto de distribución de gas natural por ductos propiedad de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., está fundamentada por las atribuciones asignadas a la federación de acuerdo a las definiciones que se hacen en las fracciones X y X del Artículo 5º, los incisos a) de la fracción III del Artículo 11 y Artículo 17 de esta Ley.

Artículo 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XX.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

Artículo 5o.- Son facultades de la Federación:

V.- La expedición de las normas oficiales mexicanas y la vigilancia de su cumplimiento en las materias previstas en esta Ley;

VI.- La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas, así como para la preservación de los recursos naturales, de conformidad con esta Ley, otros ordenamientos aplicables y sus disposiciones reglamentarias;

X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

XIX.- La vigilancia y promoción, en el ámbito de su competencia, del cumplimiento de esta Ley y los demás ordenamientos que de ella se deriven;

Artículo 11. La Federación, por conducto de la Secretaría, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación, en su caso, de sus Municipios, asuman las siguientes facultades, en el ámbito de su jurisdicción territorial:

III. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, con excepción de las obras o actividades siguientes:

a) Obras hidráulicas, así como vías generales de comunicación, oleoductos, **gasoductos**, carboductos y poliductos,

Artículo 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

XI.- En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Estado, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y, en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se considerarán los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico;

Artículo 17.- En la planeación nacional del desarrollo se deberá incorporar la política ambiental y el ordenamiento ecológico que se establezcan de conformidad con esta Ley y las demás disposiciones en la materia.

En la planeación y realización de las acciones a cargo de las dependencias y entidades de la administración pública federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieran al Gobierno Federal para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se observarán los lineamientos de política ambiental que establezcan el Plan Nacional de Desarrollo y los programas correspondientes.

Bajo los preceptos anteriores, y con el objeto de encuadrar los alcances del Proyecto bajo las disposiciones de esta Ley, se señala el acatamiento a lo señalado en el artículo 28, específicamente por las determinaciones a las fracciones I y VII, en el sentido de obtener la autorización en materia de impacto ambiental y anticipar la aplicatoriedad de las condicionantes que fije la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a fin de garantizar la salvaguarda del medio ambiente y de los asentamientos humanos cercanos a las zonas del Proyecto.

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 alguna 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**, carboductos y poliductos,

El presente estudio constituye el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generará el gasoducto para distribución de Gas Natural, así como la forma de evitarlo o atenuarlo, sustentado en términos de lo que se indica en la fracción XX, artículo 3º y que deriva en la observancia a lo establecido en el artículo 30 acompañado del estudio de riesgo señalado por ser considerada una actividad riesgosa.

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 pudieran 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.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del manifiesto de impacto ambiental, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

El Estudio de Riesgo Ambiental que complementa la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se presenta con fundamento a lo que se señala en el segundo párrafo del artículo 147 de esta Ley, su formulación y presentación se requiere por considerar que el transporte de gas corresponde con una de las actividades riesgosas.

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

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

El proyecto, al ser sometido al procedimiento de evaluación del impacto ambiental por parte de las autoridades federales, se sujetará a todas las disposiciones aplicables tanto en la LGEEPA como en sus reglamentos y demás disposiciones que de ellos deriven.

Artículo 150.- Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

La Promovente cuenta con procedimientos elaborados en base a lo establecido en las normas oficiales mexicanas a que se refiere el presente artículo, por lo que contienen los criterios para el manejo de residuos con la finalidad de evitar la contaminación del suelo.

Todos los residuos serán manejados conforme a lo establecido en esta y otras leyes, así como en los reglamentos y normas oficiales. Los materiales y residuos peligrosos serán identificados conforme a sus características CRTI y almacenados y manejados en los contenedores adecuados según sus características físicas, químicas y biológicas. Los cuales posteriormente serán entregados a una empresa autorizada para su transporte, tratamiento y disposición final.

Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.

Los residuos serán manejados conforme a procedimientos internos y dispuestos mediante empresas autorizadas según corresponda.

Artículo 152 BIS.- Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

En el remoto caso de que exista contaminación del suelo por la generación de residuos peligrosos se aplicarán las acciones correctivas según corresponda de acuerdo a las características del residuo y el tipo de material que haya resultado impactado.

Artículo 155.- Quedan prohibidas las *emisiones de ruido, vibraciones,* energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

Las emisiones de ruido cumplirán con los límites máximos permisibles por las normas mexicanas.

III.4.3 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000.

El Reglamento de la LGEEPA es de observancia general y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. Por lo cual, a continuación se describe el cumplimiento de los preceptos relacionados con el Proyecto, del presente instrumento.

Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental incisos:

C) Oleoductos, **Gasoductos**, Carboductos y Poliductos:

Construcción de oleoductos, **gasoductos**, carboductos 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.

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS

VII. Construcción y operación de instalaciones para el procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como de instalaciones para el transporte, almacenamiento, **distribución** y expendio al público **de gas natural.**

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, que consiste principalmente en la construcción y operación de un gasoducto para la distribución de gas natural, es que se presenta a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).

Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La presente manifestación de impacto es del tipo Regional.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo.

La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular.

La presente manifestación de impacto es del tipo Regional.

Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad Regional, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;

IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

El contenido de la presente manifestación de impacto ambiental se ajusta a lo establecido en el presente artículo.

Artículo 17.- El Promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

I. La manifestación de impacto ambiental;
II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y
III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.

Artículo 18.- El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información:

I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto;

II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y

III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental. La Secretaría publicará, en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica, las guías que faciliten la presentación y entrega del estudio de riesgo.

Aunado a la presente manifestación de impacto ambiental, se presenta para su evaluación el Estudio de Riesgo Ambiental conforme a lo establecido en el presente artículo.

III.4.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003, Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de marzo de 2014 según el *Artículo Primero* de la presente Ley, ésta es reglamentaria del *Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el *Artículo 73 Fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el *Artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.*

La presente Ley no incide con las características el proyecto, ya que **NO** se realizará el Cambio de Uso de Suelo (CUS), por lo que tampoco se indica su reglamento.

III.4.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de junio de 2014

La Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (LGPGIR) tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; y prevenir la contaminación de sitios con estos residuos. Atendiendo a la clasificación establecida en la ley, se dará cumplimiento al manejo de cada uno de los diferentes tipos de residuos que se generarán.

Esta ley por ser de carácter General (rige para todo el territorio nacional), establece las competencias de los poderes federal, estatales y municipales. En ese orden, todo el manejo y normatividad referente a los residuos peligrosos es competencia exclusiva de la federación.

Artículo 2. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;

IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños"

La Promovente con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en el presente artículo dará cumplimiento a las disposiciones establecidas para el manejo de residuos que sean generados en las diferentes etapas del proyecto, mediante la elaboración y puesta en marcha de procedimientos para el manejo integral de residuos.

Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.

Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Los residuos peligrosos que sean generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto serán manejados, almacenados y dispuestos conforme a la normatividad y legislación ambiental vigente, con la finalidad de evitar impactos al suelo y al medio ambiente.

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Para la disposición final de los residuos peligrosos, se contratarán empresas autorizadas por la SEMARNAT, a quienes se entregarán los residuos, considerando que en cada embarque se deberá contar con los manifiestos de entrega para su posterior aviso a la SEMARNAT.

Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Para dar cumplimiento a esto, la Promovente se registrará como generador de residuos peligrosos y se apegará a las disposiciones aplicables para tal fin. Además, lo notificará a las dependencias municipales y estatales que lo soliciten.

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Dado lo anterior, los contenedores que sean instalados a lo largo del derecho de vía, para el almacenamiento de residuos peligrosos, estarán debidamente identificados, señalizados y delimitados, con la finalidad de evitar que estos se mezclen con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

Artículo 47.- Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el Reglamento y demás disposiciones aplicables.

Para dar cumplimiento a esto, la Promovente se registrará como generador de residuos peligrosos y se apegará a las disposiciones aplicables para tal fin. Además, lo notificará a las dependencias municipales y estatales que lo soliciten.

Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

Dado lo anterior, los contenedores que sean instalados a lo largo del derecho de vía, para el almacenamiento de residuos peligrosos, estarán debidamente identificados, señalizados y delimitados, con la finalidad de evitar que estos se mezclen con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

Artículo 55.- La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.

Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.

En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.

Los residuos de cualquier tipo que sean generados durante las etapas del proyecto, serán manejados conforme a las disposiciones normativas aplicables. En ningún caso se utilizarán los envases y embalajes de materiales o residuos peligrosos para almacenar agua, alimentos o productos de consumo.

Artículo 56.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.

Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento.

Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.

Se cumplirá con la legislación ambiental y las especificaciones para el manejo adecuado de residuos peligrosos. Así mismo se evitará el almacenamiento de residuos peligrosos, por periodos mayores a 6 meses, tal y como lo establece el presente artículo.

Artículo 67.

Fracción V.- En materia de residuos peligrosos, está prohibido: el almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras.

Para el presente proyecto, no se contempla el almacenamiento de residuos por periodos mayores a seis meses.

III.4.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación. el 30 de noviembre de 2006. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006

El Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Artículo 40.- La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.

En caso de presentarse derrames al suelo, se limpiarán y dispondrán conforme a los procedimientos establecidos para tal fin.

Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida,

Dadas las cantidades de Residuos Peligrosos proyectadas a generar, la promovente realizará el trámite de autorización de "Pequeño generador", en correspondencia con este artículo.

Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:

I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;

II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;

III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;

IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;

V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;

VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;

VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;

VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y

Como parte de las acciones para el manejo adecuado de los residuos generados por las actividades del Proyecto, se contempla la identificación de los residuos, segregando los peligrosos de los no peligrosos, los cuales se manejarán por separado para no mezclarlos entre sí. Todos los residuos se acopiarán en contenedores físicamente adecuados y herméticos, que estén rotulados para su identificación, de acuerdo a las especificaciones de este instrumento. Los residuos peligrosos se almacenarán de acuerdo a su categoría en un sitio previamente acondicionado de acuerdo con las características de este Reglamento. El manejo de los residuos generados por las actividades del Proyecto, se manejarán de forma integral y conforme a las disposiciones que marcan la Ley y este Reglamento, no contraviniendo con las disposiciones de dichos instrumentos.

Artículo 65.- Los generadores o prestadores de servicios que soliciten prórroga de seis meses adicionales para el almacenamiento de residuos peligrosos presentarán ante la Secretaría una solicitud con veinte días hábiles de anticipación a la fecha en que venza el plazo autorizado por la Ley para el almacenamiento, la cual contendrá la siguiente información:

I. Nombre, denominación o razón social y número de registro o autorización, según corresponda, y
II. Justificación de la situación de tipo técnico, económico o administrativo por la que es necesario extender el plazo de almacenamiento.

La Secretaría dará respuesta a la solicitud en un plazo máximo de diez días hábiles, de no darse respuesta en dicho plazo se considerará que la prórroga ha sido autorizada.

Se dará cumplimiento a los requisitos señalados, para el caso de que se requiere solicitar a las autoridades una prórroga para ampliar el plazo de almacenamiento de los residuos peligrosos.

Artículo 68.- Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente.

II. Los pequeños y grandes generadores de residuos peligrosos, proporcionarán:

a) La fecha prevista del cierre o de la suspensión de la actividad generadora de residuos peligrosos;
b) La relación de los residuos peligrosos generados y de materias primas, productos y subproductos almacenados durante los paros de producción, limpieza y desmantelamiento de la instalación;

c) El programa de limpieza y desmantelamiento de la instalación, incluyendo la relación de materiales empleados en la limpieza de tubería y equipo;
d) El diagrama de tubería de proceso, instrumentación de la planta y drenajes de la instalación, y
e) El registro y descripción de accidentes, derrames u otras contingencias sucedidas dentro del predio durante el periodo de operación, así como los resultados de las acciones que se llevaron a cabo. Este requisito aplica sólo para los grandes generadores.

Los generadores de residuos peligrosos manifestarán en el aviso, bajo protesta de decir verdad, que la información proporcionada es correcta.

Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, con excepción de los que prestan el servicio de disposición final de este tipo de residuos.

Una vez que la empresa deje de generar residuos peligrosos (al término de la vida útil del proyecto) se notificará a la SEMARNAT conforme a lo establecido en el presente artículo.

Artículo 71.- Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán:

I. Para los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos:

a) Nombre del residuo y cantidad generada;
b) Características de peligrosidad;
c) Área o proceso donde se generó;
d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, excepto cuando se trate de plataformas marinas, en cuyo caso se registrará la fecha de ingreso y salida de las áreas de resguardo o transferencia de dichos residuos;
e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior;
f) Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos, y
g) Nombre del responsable técnico de la bitácora.
a) La información anterior se asentará para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del periodo comprendido de enero a diciembre de cada año.

Los formatos (bitácora) que serán elaborados para el registro de los residuos peligrosos generados, cumplirán con lo establecido en el presente artículo.

Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

El Almacén Temporal para Residuos Peligrosos, resguardará los residuos por periodos no mayores a seis meses.

III.4.7 Ley de Aguas Nacionales.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992 y reformada el 11 de agosto de 2014. Esta Ley determina, entre otros aspectos, las obligaciones en el uso y explotación de los recursos hídricos.

Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus Reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas […]

El presente Proyecto solo involucra el manejo de agua tratada en la etapa de preparación del sitio y construcción para riego de las áreas de trabajo, misma que será adquirida con las empresas que se dedican a la venta de dicha agua con la finalidad de no impactar cuerpos de agua o acuíferos.

Artículo 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;

III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley; y; […]

VII. Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".

Previo a realizar el cruce de cuerpos de agua federales se solicitará a la CONAGUA la autorización correspondiente.

Artículo 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto.

Para el desarrollo de todas las etapas del presente proyecto no se emplearán aguas federales que provengan del subsuelo o algún otro cuerpo de agua, por lo que no se requiere el trámite de ningún Título de Concesión.

Artículo 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se

infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

La Promovente dará cumplimiento a lo establecido en el presente artículo, desde el momento en que no se realizarán descargas de aguas residuales a cuerpos de agua, ya que se contratarán empresas para la adquisición de sanitarios portátiles, por lo que el manejo y disposición del agua residual corresponderá a la propia empresa.

III.4.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994 y su última reforma es del 24 de mayo de 2011.

Artículo 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso, el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

Para el presente proyecto no se requiere permiso para descarga de aguas residuales.

Artículo 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

El proyecto no involucra el aprovechamiento de agua proveniente de bienes nacionales, por lo que tampoco se contemplan descargas hacia cuerpos de agua de carácter federal.

Artículo 151.- Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

Mediante los procedimientos para el manejo de residuos y la constante capacitación al personal encargado de las actividades de preparación del sitio y construcción, se evitará la disposición inadecuada de residuos sólidos en cuerpos de agua o cauces naturales existentes en el área de influencia del proyecto.

III.4.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución

de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo cuarto Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

Artículo 5.- Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

Mediante la capacitación constante y supervisión, la promovente se asegurará que durante las obras de preparación del sitio y construcción de la red de distribución de gas natural, no se realicen actividades inseguras que pongan en riesgo la integridad física del personal y del medio ambiente, además se implementarán medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales para evitar el deterioro del medio ambiente.

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Como medida preventiva se constará con procedimientos de trabajo encaminados a que las actividades de trabajo se realicen sin mayor impacto al ecosistema, en el caso fortuito de causar daños ambientales no contemplados en la presente manifestación de impacto ambiental, se notificará a la autoridad correspondiente y la promovente asumirá la responsabilidad correspondiente.

Artículo 11.- La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título.

En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

En caso de suscitarse actividades ilícitas, la Promovente responderá y se ajustará a las sanciones que establezca la autoridad ambiental.

Artículo 25.- Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.

Mediante el establecimiento de procedimientos específicos de trabajo, se evitará la realización de daños al medio ambiente. En caso de suscitarse, la Promovente lo notificará a la autoridad correspondiente.

III.4.10 Ley de Hidrocarburos.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014. La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27, párrafo séptimo y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Hidrocarburos. Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional:

I. El Reconocimiento y Exploración Superficial, y la Exploración y Extracción de Hidrocarburos;

II. El Tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, Transporte y Almacenamiento del Petróleo;

III. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el Transporte,

IV. **Almacenamiento, Distribución, Comercialización y Expendio al Público de Gas Natural;**

V. El Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Petrolíferos, y El Transporte por ducto y el Almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos, de Petroquímicos.

Artículo 49.- Para realizar actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos en territorio nacional se requerirá de permiso. Los términos y condiciones de dicho permiso contendrán únicamente las siguientes obligaciones:

I. Realizar la contratación, por sí mismos o a través de terceros, de los servicios de Transporte, Almacenamiento, Distribución y Expendio al Público que, en su caso, requiera para la realización de sus actividades únicamente con Permisionarios;

II. Cumplir con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía;

III. Entregar la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y

IV. Sujetarse a los lineamientos aplicables a los Permisionarios de las actividades reguladas, respecto de sus relaciones con personas que formen parte de su mismo grupo empresarial o consorcio.

La Promovente realizará la gestión ante la Comisión Reguladora de Energía y obtendrá el permiso para la distribución de hidrocarburos, y cumplirá con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía;

Así mismo, entregará la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y se sujetará a los lineamientos del permiso mencionado.

Artículo 84.- Los Permisionarios de las actividades reguladas por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, deberán, según corresponda:

I. Contar con el permiso vigente correspondiente;

II. Cumplir los términos y condiciones establecidos en los permisos, así como abstenerse de ceder, traspasar, enajenar o gravar, total o parcialmente, los derechos u obligaciones derivados de los mismos en contravención de esta Ley;

III. Entregar la cantidad y calidad de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, conforme se establezca en las disposiciones aplicables;

IV. Cumplir con la cantidad, medición y calidad conforme se establezca en las disposiciones jurídicas aplicables;

V. Realizar sus actividades, con Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos de procedencia lícita;

VI. Prestar los servicios de forma eficiente, uniforme, homogénea, regular, segura y continua, así como cumplir los términos y condiciones contenidos en los permisos;

VII. Contar con un servicio permanente de recepción y atención de quejas y reportes de emergencia;

VIII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía, o de la Comisión Reguladora de Energía, para modificar las condiciones técnicas y de prestación del servicio de los sistemas, ductos, instalaciones o equipos, según corresponda;

IX. Dar aviso a la Secretaría de Energía, o a la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, de cualquier circunstancia que implique la modificación de los términos y condiciones en la prestación del servicio;

X. Abstenerse de otorgar subsidios cruzados en la prestación de los servicios permisionados, así como de realizar prácticas indebidamente discriminatorias;

XI. Respetar los precios o tarifas máximas que se establezcan;

XII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía o de la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, para la suspensión de los servicios, salvo por causa de caso fortuito o fuerza mayor, en cuyo caso se deberá informar de inmediato a la autoridad correspondiente;

XIII. Observar las disposiciones legales en materia laboral, fiscal y de transparencia que resulten aplicables;

XIV. Permitir el acceso a sus instalaciones y equipos, así como facilitar la labor de los verificadores de las Secretarías de Energía, y de Hacienda y Crédito Público, así como de la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, según corresponda;

XV. Cumplir con la regulación, lineamientos y disposiciones administrativas que emitan las Secretarías de Energía, de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias.

En materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente, los Permisionarios serán responsables de los desperdicios, derrames de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos o demás daños que resulten, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables;

XVI. Dar aviso a la Secretaría de Energía, a la Comisión Reguladora de Energía, a la Agencia y a las demás autoridades competentes sobre cualquier siniestro, hecho o contingencia que, como resultado de sus actividades, ponga en peligro la vida, la salud o la seguridad públicas, el medio ambiente; la seguridad de las instalaciones o la producción o suministro de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos; y aplicar los planes de contingencia, medidas de emergencia y acciones de contención que correspondan de acuerdo con su responsabilidad, en los términos de la regulación correspondiente. Sin perjuicio de lo anterior, deberán presentar ante dichas dependencias:

a. En un plazo que no excederá de diez días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe de hechos, así como las medidas tomadas para su control, en los términos de la regulación correspondiente, y

b. En un plazo que no excederá de ciento ochenta días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe detallado sobre las causas que lo originaron y las medidas tomadas para su control y, en su caso, remediación, en los términos de la regulación correspondiente;

XVII. Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades competentes en caso de emergencia o siniestro;

XVIII. Presentar anualmente, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento de sus sistemas e instalaciones y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditada;

XIX. Llevar un libro de bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras e instalaciones, así como capacitar a su personal en materias de prevención y atención de siniestros;

XX. Cumplir en tiempo y forma con las solicitudes de información y reportes que soliciten las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, y

XXI. Presentar la información en los términos y formatos que les sea requerida por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, en el ámbito de sus competencias, en relación con las actividades reguladas.

La Promovente dará cumplimiento a los términos y condiciones establecidas en el permiso para la distribución de hidrocarburos, así como a las demás disposiciones y condicionantes que para tal efecto expida la Comisión Reguladora de Energía (CRE). Aunado a lo anterior, se ajustará estrictamente para su cumplimiento, a lo establecido en las fracciones del Artículo 84 de la Ley de Hidrocarburos.

Artículo 118.- Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria de Hidrocarburos atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.

La Promovente atenderá los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de los habitantes de los municipios donde incide el proyecto.

Artículo 130.- Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisionarios ejecutarán las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.

En el caso fortuito de ocasionar impactos ambientales durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto, la Promovente realizará la compensación de los mismos con apego a las normas y leyes establecidos, así mismo, para tal fin, en el presente Manifiesto de Impacto Ambiental se incluyen medidas de prevención y en su caso, mitigación de impactos ambientales que serán instauradas antes y durante el desarrollo del proyecto.

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, Permisionarios o Autorizados para efectos de la autorización de impacto ambiental.

Para tal fin, la Promovente, aunado a la presente Manifestación de Impacto Ambiental (Modalidad Regional), elaborará y someterá a evaluación de la Secretaría de Energía el Estudio de Impacto Social (EIS) que establece el presente artículo; una vez obtenida la resolución positiva del EIS se presentará a la ASEA para los efectos que de ésta emanen.

III.4.11 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 11 de agosto del 2014.

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;

Dado que la actividad principal del presente proyecto es la distribución de gas natural por ductos, se considera que es del Sector Hidrocarburos, por lo que la Promovente se ajustará y cumplirá con las disposiciones que establezca la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) para la autorización de Impacto y Riesgo Ambiental.

Artículo 12.- La Agencia establecerá las normas de carácter general para que los Regulados implementen Sistemas de Administración en las actividades que lleven a cabo.

Los Sistemas de Administración a los que alude el párrafo anterior deberán prever los estándares, funciones, responsabilidades y encargados de la Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.

Artículo 13.- Los Sistemas de Administración deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento, de conformidad con lo que prevean las reglas de carácter general correspondientes y considerar como mínimo lo siguiente:

I. La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;

II. La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos;

III. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones;

IV. La identificación e incorporación de las mejores prácticas y estándares a nivel nacional e internacional en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;

V. El establecimiento de objetivos, metas e indicadores para evaluar el desempeño en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, así como de la implementación del Sistema de Administración;

VI. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración;

VII. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;

VIII. El control de actividades y procesos;

IX. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa;

X. Los mecanismos de control de documentos;

XI. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;

XII. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias;

XIII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes;

XIV. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración;

XV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados;

XVI. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente;

XVII. La revisión de los resultados de la verificación, y

XVIII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.

La Promovente elaborara y pondrá en práctica el Sistema de Administración para las actividades de transporte de gas natural de conformidad con las normas y reglamentos que expida la Agencia, así como con el contenido mínimo que establece el artículo 13.

Artículo 16.- Los Regulados deberán contar con un área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración.

Para tal fin, la Promovente cuenta con el departamento de Seguridad e Higiene Industrial, mismo que estará capacitado para elaborar y poner en práctica el Sistema de Administración.

Artículo 18.- Los Regulados podrán acreditar mediante el dictamen de auditores externos certificados por la Agencia el cumplimiento de las obligaciones derivadas de las licencias, permisos, registros y autorizaciones, así como de las establecidas en el Sistema de Administración a que se refiere esta Ley.

Lo anterior, sin perjuicio de las facultades de supervisión e inspección que directamente puede llevar a cabo la Agencia a los Regulados.

En caso de ser requerido, la Promovente solicitará el Dictamen expedido por auditores externos certificados, del cumplimiento de las obligaciones derivadas de licencias, permisos, registros y autorizaciones que se obtengan.

III.5 Programas de Desarrollo Urbano (PDU)

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el Artículo 28 de la citada Ley, la Secretaría revisará que se ajusten a las formalidades previstas en la misma Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, y se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano.

Los Programas de Desarrollo Urbano o PDUs, son los instrumentos de Planeación y Ordenamiento del Desarrollo Urbano, que determinan las provisiones, reservas urbanas, usos y destinos, así como las políticas, estrategias y acciones a implementar en el territorio, de acuerdo con su jerarquía conforme al sistema estatal de planeación.

III.5.1 Programa de Desarrollo Urbano de Gómez Palacio.

Los municipios de Gómez Palacio y Lerdo no cuentan con Programa de Desarrollo Urbano publicado de manera Oficial.

III.6 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024

El PND 2019 - 2024 propone una nueva política de desarrollo, una nueva etapa que estará regida por 12 principios, de los cuales solo se indica el concerniente al presente proyecto:

4. Economía para el bienestar. Retomaremos el camino del crecimiento con distribución de la riqueza. Habrá austeridad, disciplina fiscal, cese del endeudamiento, respeto a las decisiones autónomas del Banco de México, creación de empleos, fortalecimiento del mercado interno, impulso al campo, a la investigación, la ciencia y la educación, con el objetivo de impulsar el bienestar de toda la población.

Así mismo dentro de los objetivos que establece el PND se indica el siguiente:

Objetivo 3.5 Establecer una política energética soberana, sostenible, baja en emisiones y eficiente para garantizar la accesibilidad, calidad y seguridad.

"… *Se fortalecerán las empresas productivas del Estado, para consolidarlas como los pilares de la seguridad y soberanía energética. El fortalecimiento financiero y el incremento en la inversión productiva de Pemex, CFE y otros actores será crucial para incrementar la producción de hidrocarburos, restituir las reservas de petróleo y gas natural e incrementar la infraestructura de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica del Sistema Eléctrico Nacional. Esto se logrará bajo los principios de máxima eficiencia y aprovechamiento responsable.* …"

En este sentido, es claro que el gobierno Federal está a favor de las empresas particulares que promueven el incremento en la producción, almacenamiento y distribución de combustibles y da el paso para que se incremente la infraestructura de transporte y distribución para llevar el uso del energético a todos los rincones del País.

Además, en los Ejes Transversales del PND, se incluye el siguiente:

III.3 Eje transversal 3 "Territorio y desarrollo sostenible"

Dentro del cual se incluye lo siguiente:

"… *2. Toda política pública deberá contemplar, entre sus diferentes consideraciones, la vulnerabilidad ante el cambio climático, el fortalecimiento de la resiliencia y las capacidades de adaptación y mitigación, especialmente si impacta a las poblaciones o regiones más vulnerables.*

3. En los casos que resulte aplicable, la determinación de las opciones de política pública deberá favorecer el uso de tecnologías bajas en carbono y fuentes de generación de energía renovable; la reducción de la emisión de contaminantes a la atmósfera, el suelo y el agua, así como la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. …"

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024.

Bibliografía

CONABIO. (s.f.). *REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS*. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html

CONABIO. (s.f.). *REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO*. Recuperado el JULIO de 2017, de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html

CONABIO. (s.f.). *RMPs*. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_028.html

CONANP. (2016). *Sistema de Información Geográfica de las Áreas Naturales Protegidas (SIG)*. Recuperado el Noviembre de 2017, de https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/sistema-de-informacion-geografica-de-las-areas-naturales-protegidas

DIPUTADOS, C. D. (s.f.). *LEYES FEDERALES VIGENTES*. Recuperado el JULIO de 2017, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm

Durango, S. (2016). *Ordenamientos Ecológicos*. Recuperado el Noviembre de 2017, de http://seigsrnyma.durango.gob.mx/bitacorama/

Municipio de Gómez Palacio, D. (2013). *Ordenamiento Ecológico y Territorial del Municipio de Gómez Palacio.* Instituto Municipal de Ecología, Gómez Palacio.

SEMARNAT. (s.f.). *Ordenamiento Ecológico*. Recuperado el Julio de 2017, de http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt

Urbano, S. d. (s.f.). *SEIDUR Colima*. Obtenido de Programas de Desarrollo Urbano (PDU): http://seidur.col.gob.mx/index.php/detalle/contenido/NjYzOA==

Índice

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN. 3
IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO. 5
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR). 13
IV.2.1. Análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR. 13
IV.2.2. Medio abiótico. 16
IV.2.3. Medio biótico. 59
IV.2.4 Medio socioeconómico. 72
IV.2.5 Paisaje. 86
IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL. 88

Índice de Figuras

Figura IV. 1 Ubicación del proyecto dentro de las UGAs del POET Gómez Palacio. 6
Figura IV. 2 Ubicación del proyecto dentro de las UGAs del POET Lerdo. 7
Figura IV. 3 Localización de las UGAs Locales donde incide el proyecto. 8
Figura IV. 4 Cuenca Hidrológica en la que incide el proyecto. 9
Figura IV. 5 Subcuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto. 10
Figura IV. 6 Microcuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto. 10
Figura IV. 7 Delimitación del Sistema Ambiental (SAR) del proyecto. 12
Figura IV. 8 Tipo de Clima existentes en el Estado de Durango de acuerdo a la clasificación del INEGI. 17
Figura IV. 9 Tipo de Clima existentes en el municipio de Gómez Palacio. 18
Figura IV. 10 Tipo de Clima existentes en el municipio de Gómez Palacio de acuerdo a la clasificación del INEGI. 19
Figura IV. 11 Tipos de Climas existentes en el SAR del proyecto. 20
Figura IV. 12 Valores de precipitación existentes en el SAR. 21
Figura IV. 13 Valores de temperatura existentes en el SAR. 22
Figura IV. 14 Relieve del Estado de Durango. 29
Figura IV. 15 Relieve del municipio de Gómez Palacio. 30
Figura IV. 16 Relieve del municipio de Lerdo. 31
Figura IV. 17 Incidencia del SAR dentro de las Provincias Fisiográficas. 33
Figura IV. 18 Subprovincia donde incide el SAR del proyecto. 35
Figura IV. 19 Sistemas de Topoformas existentes en el SAR del proyecto. 36
Figura IV. 20 Geología del municipio de Lerdo. 37
Figura IV. 21 Características geológicas del SAR. 39
Figura IV. 22 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones sísmicas del País. 41

Figura IV. 23 Ubicación del proyecto conforme a los principales Volcanes de México..... 42
Figura IV. 24 Tipos de suelos existentes en el municipio de Gómez Palacio. 43
Figura IV. 25 Tipos de suelos existentes en el municipio de Lerdo..... 44
Figura IV. 26 Edafología presente en el SAR. 45
Figura IV. 27 Hidrografía del Estado de Durango. 51
Figura IV. 28 Región Hidrológica en la que incide el SAR del proyecto. 53
Figura IV. 29 Cuenca Hidrológica en la que incide el SAR del proyecto. 54
Figura IV. 30 Subcuenca Hidrológica en la que incide el SAR del proyecto. 55
Figura IV. 31 Acuífero en el que incide el Proyecto. 57
Figura IV. 32 Uso de suelo y vegetación en el estado de Durango. 61
Figura IV. 33 Uso de Suelo y Vegetación en el SAR del proyecto. 64
Figura IV. 34 ANPs en el SAR. 71

Índice de Tablas

Tabla IV. 1 Tipos de Climas existentes en el SAR del proyecto. 20
Tabla IV. 2 Normales Climatológicas. 23
Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2006 al 2019. 24
Tabla IV. 4 Características de la Provincia Fisiográfica donde incide el SAR. 32
Tabla IV. 5 Tipos de Suelo en el SAR. 45
Tabla IV. 6 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el SAR. 52
Tabla IV. 7 Uso de Suelo y Vegetación en el SAR del Proyecto. 63
Tabla IV. 8 Listado de Flora. 66
Tabla IV. 9 Mamíferos 69
Tabla IV. 10 Aves. 69
Tabla IV. 11 Peces. 70
Tabla IV. 12 Porcentaje de población del municipio de Gómez Palacio 72
Tabla IV. 13 Nacimientos registrados en el municipio de Gómez Palacio. 73
Tabla IV. 14 Defunciones registradas en el municipio de Gómez Palacio. 73
Tabla IV. 15 Población en hogares en el municipio de Gómez Palacio. 74
Tabla IV. 16 Datos de viviendas habitadas en el municipio de Gómez Palacio. 75
Tabla IV. 17 Superficie sembrada en el municipio de Gómez Palacio. 75
Tabla IV. 18 Superficie cosechada en el municipio de Gómez Palacio. 77
Tabla IV. 19 Producción agropecuaria en el municipio de Gómez Palacio. 78
Tabla IV. 20 Actividades secundarias del municipio de Gómez Palacio. 79
Tabla IV. 21 Actividades terciarias del municipio de Gómez Palacio. 79
Tabla IV. 22 Información Medioambiental del municipio. 80
Tabla IV. 23 Información de la educación en el municipio. 81

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

La integración del presente capítulo se fundamenta en la necesidad de presentar a la autoridad un análisis detallado de la descripción de los componentes del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde se pretende ubicar el proyecto.

Un objetivo fundamental que se abordará en este capítulo es el de realizar una correcta delimitación del SAR e identificar las condiciones actuales del mismo Sistema Ambiental Regional y así poder realizar el diagnóstico del entorno donde se ubicará el proyecto, describiendo las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro de la región que pudieran asociarse al mismo.

El concepto de Sistema Ambiental Regional (SAR), como unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental conlleva a identificar y caracterizar un espacio geográfico en el cual pretenda insertarse un proyecto determinado. La singularidad de este proceso hace que el binomio ambiente – proyecto, alcance su concreción objetiva en términos de valoración de sus efectos sobre el ecosistema, lo cual solo es posible si existe previamente una valoración de las características de ese espacio geográfico y de su delimitación, utilitaria, pero precisa.

Es importante mencionar, que ni la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), ni su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental, ofrecen una definición de lo que pueda comprenderse como Sistema Ambiental Regional, sin embargo la guía para elaborar la MIA Regional, plantea lineamientos para definir y delimitar un sistema ambiental regional en base a la congruencia y detalle con que se identifiquen y caractericen cada uno de los ecosistemas que influye en el área de estudio, con un soporte científico que permita el análisis para la integración ambiental de cada uno de sus factores (bióticos y abióticos). Es por ello que lo circunscribe, como *una unidad geográfica, inventariable y cartografiable de los ecosistemas* y lo concibe como un espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales de aprovechamiento.

En el sistema se encuentra una organización vital, en un espacio definido. En él, los seres vivos (flora y fauna) interaccionan entre sí y con los componentes del espacio geográfico donde habitan, de ahí que el concepto asumido en esta MIA-R se ajusta a la definición de "sistema": *conjunto de elementos que interactúan de manera dinámica hacia un objetivo único*; en ese sistema la sinergia de las externalidades que inciden sobre él, resultan en un efecto mayor que el que se registra aisladamente de manera individual; la organización del sistema tiene una autonomía en sus procesos de regulación y ajuste que hace posible conservar su integridad estructural a lo largo de un periodo prolongado de tiempo, esta biostasia representa la capacidad del sistema para reaccionar ante agresiones externas restituyendo su equilibrio estructural. Lo anterior representa una visión ecológica del concepto.

Por otra parte, la conceptualización geográfica del término podría homologarse a la de "unidad natural" y se traduce en una visión más tradicional, se concentra en la estructura del espacio, en la organización de patrones y arreglos de distribución de sus principales componentes, en su localización, extensión y distribución, los cuales dependen de las relaciones entre los factores bióticos y abióticos de ese espacio organizado, tendiendo siempre a conocer sus causas y las leyes que las rigen.

Así, la división secuencial de la observación del territorio en porciones más pequeñas de extensión, pero con análisis de mayor detalle y subordinadas entre sí, constituye uno de los pasos más importantes en el proceso de desarrollo de una línea de base para alcanzar un diagnóstico que describa sus atributos, sus propiedades y los procesos que ahí se presentan. En éste sentido, desde el objetivo y alcance de esta MIA-R, esa porción, relativamente pequeña del territorio conforma lo que el marco jurídico denomina "Sistema Ambiental Regional" y los diversos espacios considerados en su desarrollo son:

- ✓ **Región:** Espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.
- ✓ **Sistema ambiental regional (SAR):** Es una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de un espacio geográfico, considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes (bióticos y abióticos), y de sus procesos ambientales significativos.
- ✓ **Área de establecimiento del proyecto (AeP):** Este rubro es asumido como el espacio físico que será ocupado directamente por el proyecto; sus límites, corresponden a los límites físicos del proyecto.

IV.1 Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende establecerse el Proyecto.

El criterio principal para la delimitación espacial del Sistema Ambiental Regional es la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) y la definición de microcuencas hidrológicas, ya que acuerdo con Garrido, Pérez Damián, et. al. (2010) y Toledo (2006), éstas son la aproximación conceptual más utilizadas para el estudio y gestión de los recursos naturales en México y el mundo, ya que la delimitación y análisis de éstas permiten comprender el comportamiento y dinámica del espacio geográfico a través de los flujos hídricos, superficiales y subterráneos, así como los flujos de nutrientes, materia y energía que se establecen en el complejo mosaico que conforman el conjunto de paisajes terrestres, acuáticos y sus interfaces, es decir, la expresión espacial de los ecosistemas.

Los criterios que se usaron para la delimitación del sistema ambiental en unidades homogéneas fueron las siguientes:

A) Hidrología (Cuencas, Subcuencas y Microcuencas).

Las cuencas son territorios drenados por un único sistema fluvial natural, se puede decir que drena sus aguas al mar de un único río principal, o que vierte sus aguas a un único lago endorreico. Las cuencas hidrológicas son unidades de división funcional con coherencia, lo cual permite una verdadera integración entre lo social y lo ambiental.

Con esta capa temática se determinó el área del sistema ambiental, ya que la delimitación de las cuencas y microcuencas de las regiones hidrológicas, conformando con ello un límite ambiental en donde se encuentra una interacción entre factores y subfactores del ambiente.

B) Unidades de Gestión Ambiental (UGAs).

Una UGA es la unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial, aunada con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientadas a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

Este concepto tiene sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que compartan características naturales, sociales y productivas, así como una problemática ambiental actual. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial.

La identificación de unidades territoriales homogéneas enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales tiene su antecedente más directo en el proceso de regionalización (ambiental o ecológica) y en la ecología del paisaje.

Las unidades resultantes pueden ser segmentadas en función de las características económicas que se encuentran en las comunidades, o las características sociales y culturales de la población que ahí habita, o bien por la presencia de conflictos o problemas ambientales. También pueden ser subdivididas por cuestiones de competencias en la aplicación de la administración. En otras palabras la construcción de este tipo de unidades parte de la identificación de unidades homogéneas y la vinculación con sus características socioeconómicas y características culturales,

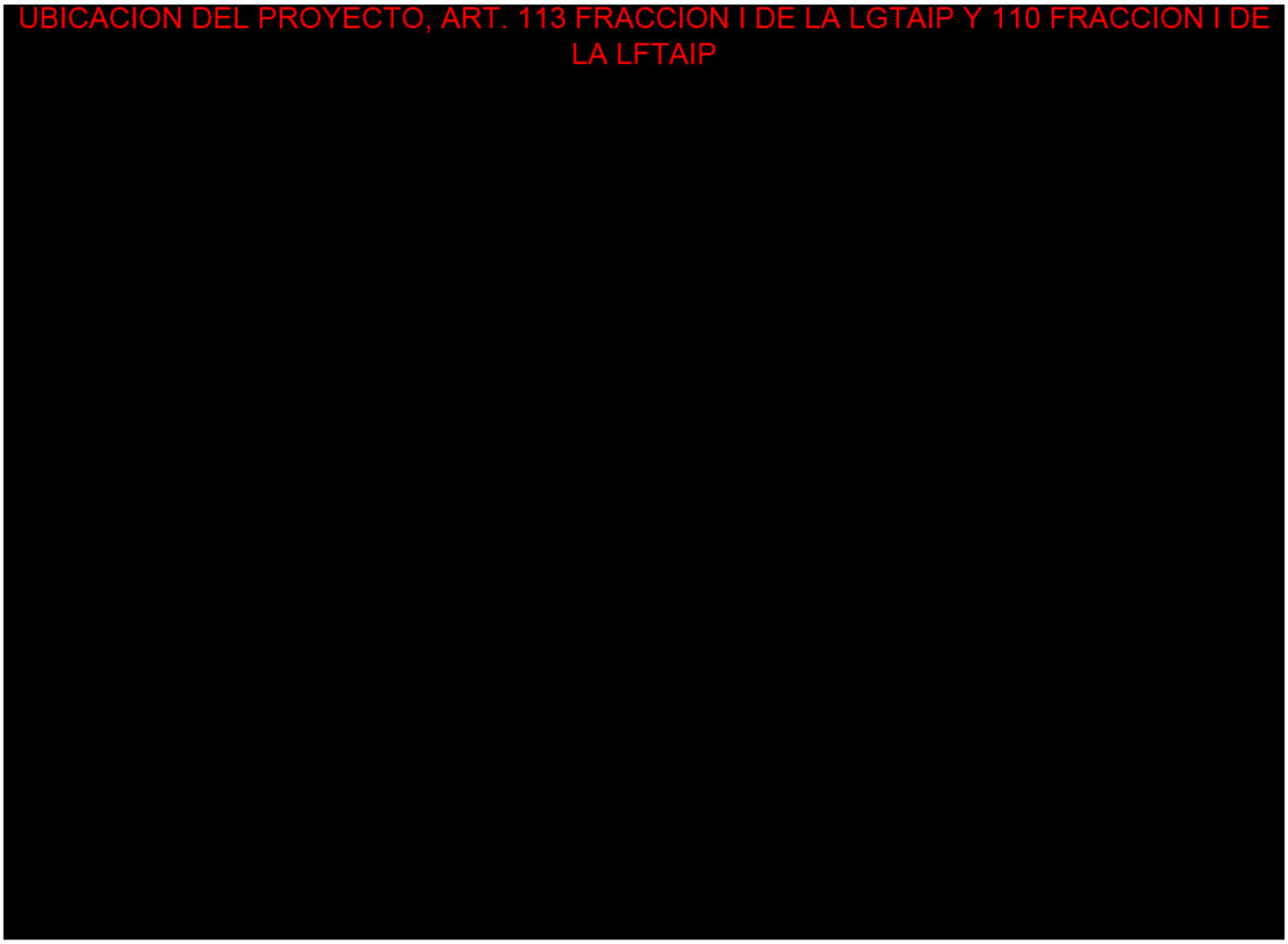
para algunos casos esto puede ser la delimitación de estas unidades de gestión. Algunos otros casos los complementamos con la problemática ambiental. (SEDUMA)

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) requeridas para la conformación del SAR fueron las que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Municipio de Gómez Palacio y Lerdo, donde se seleccionaron aquellas UGAs en donde incide directamente la red de distribución de gas natural.

De acuerdo a lo establecido en el Capítulo III de la presente MIA, la red de distribución de gas natural incide en las UGAs No 3, 4, 8, 10 y 16 del POET de Gómez Palacio y en las UGAs 9 y 10 del POET de Lerdo. **Ver Figuras IV.1** y **IV.2**



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



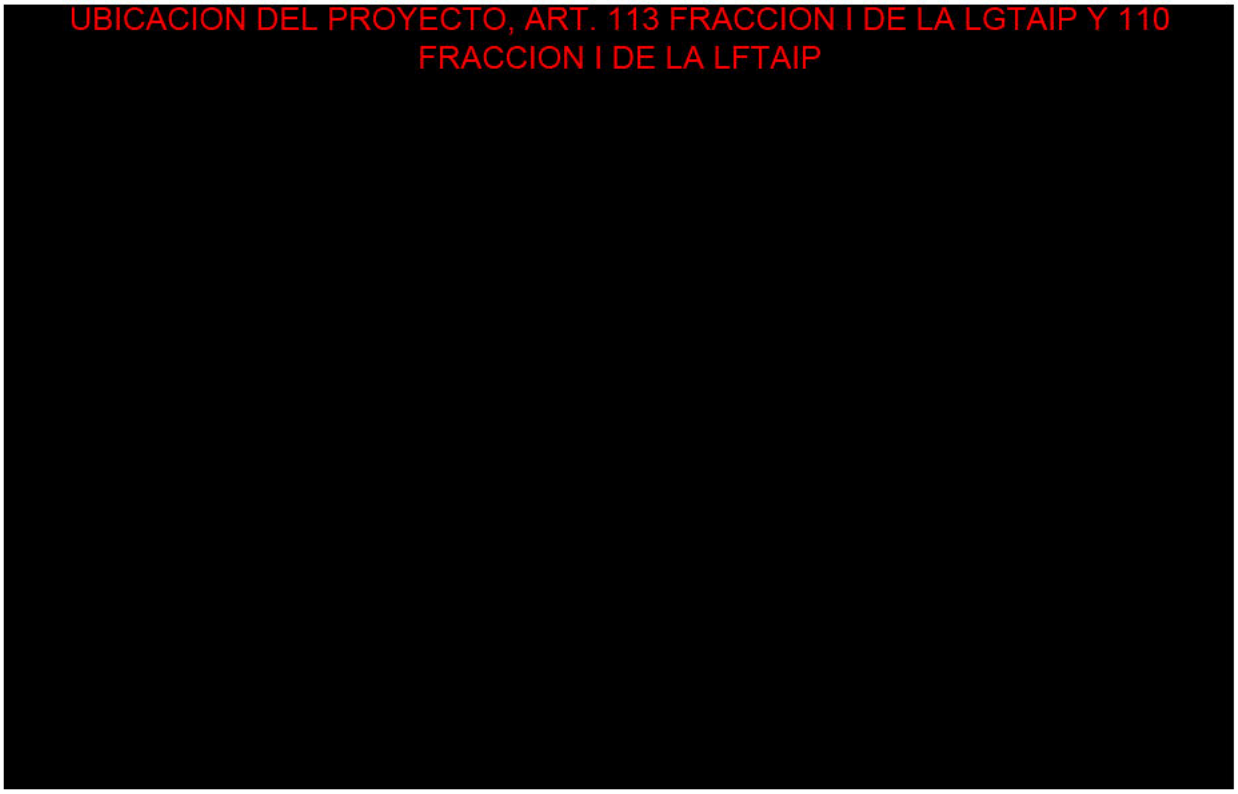
UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

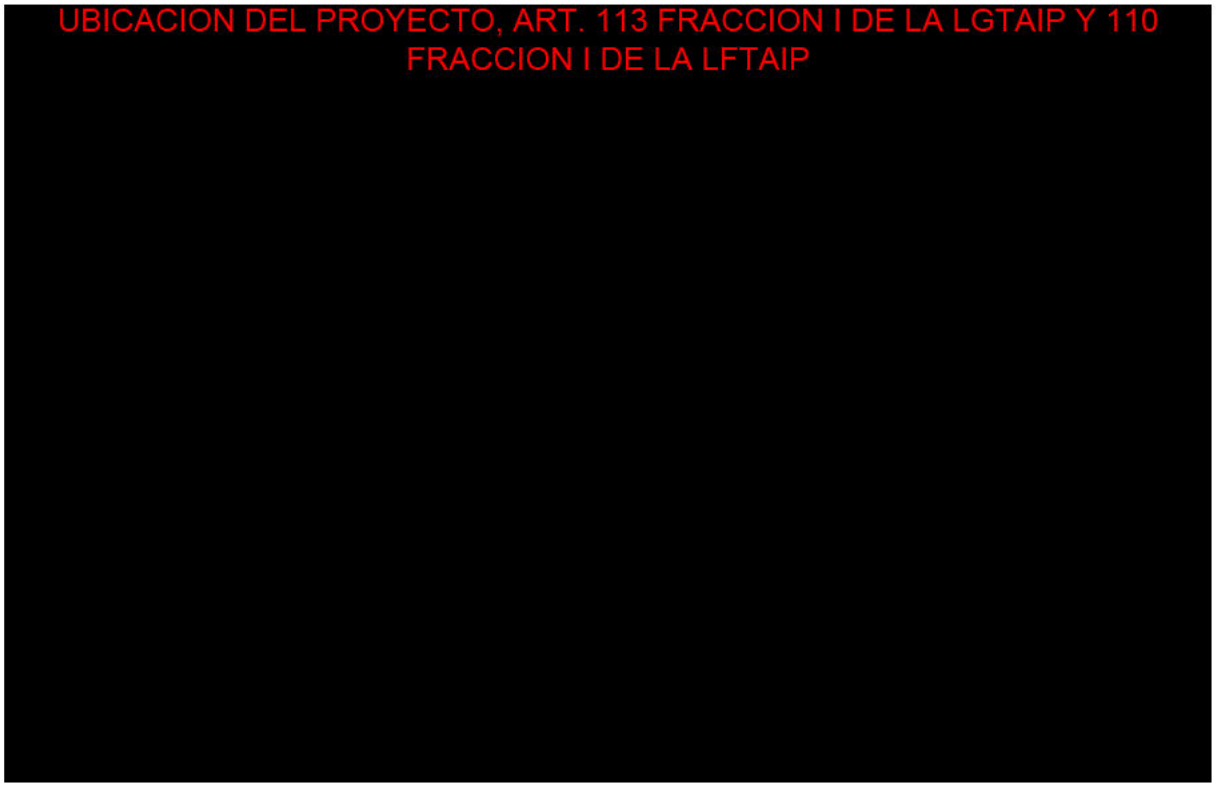
Así mismo, se incluye información a diferentes escalas de análisis hidrológico, considerando que, a un nivel más amplio, el área de referencia (Subcuenca) pertenece a una cuenca y a su vez, ésta última pertenece a una Región Hidrológica.

La Red de Distribución en estudio está incluida al interior de la Región Hidrológica denominada RH36 Nazas – Aguanaval, dentro de la Cuenca Hidrológica conocida como R. Aguanaval (**Ver Figura IV.4**), dentro de la Subcuenca hidrológica R. Nazas – C. Santa Rosa (**Ver Figura IV.5**), dentro de las cuales se delimitan las Microcuencas Hidrológicas que se tomaron en cuenta para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (**Ver Figura IV.6**).

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




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


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

Para este caso en particular, para la delimitación de las microcuencas, se partió de la delimitación de las microcuencas de FIRCO; las cuales obedecen en principio a criterios físicos y biológicos pero se complementa con criterios de tipo productivo y social, ya que este Programa fue desarrollado tomando como base a la población y sus necesidades productivas, además de que las herramientas con que se contaba cuando se realizó no tenían la precisión de los modelos de elevación geográfica con que se cuentan en este momento, por lo que su precisión no es del todo acorde a los límites de las cuencas y Subcuencas hidrológicas del INEGI.

Lo anterior se ve claramente cuando se sobrepone la delimitación de las microcuencas de FIRCO denominadas" Francisco I. Madero", "Torreón" y "Ciudad Lerdo" con la delimitación de las subcuencas hidrográficas que se presentan en la versión 2.0 de la Red Hidrográfica escala 1:50 000 del INEGI, las microcuencas ocupan una superficie donde sus límites nortes difieren con la delimitación de la Subcuenca. Lo mismo sucede con la delimitación de las microcuencas establecidas por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (*SIGEIA*) de la SEMARNAT.

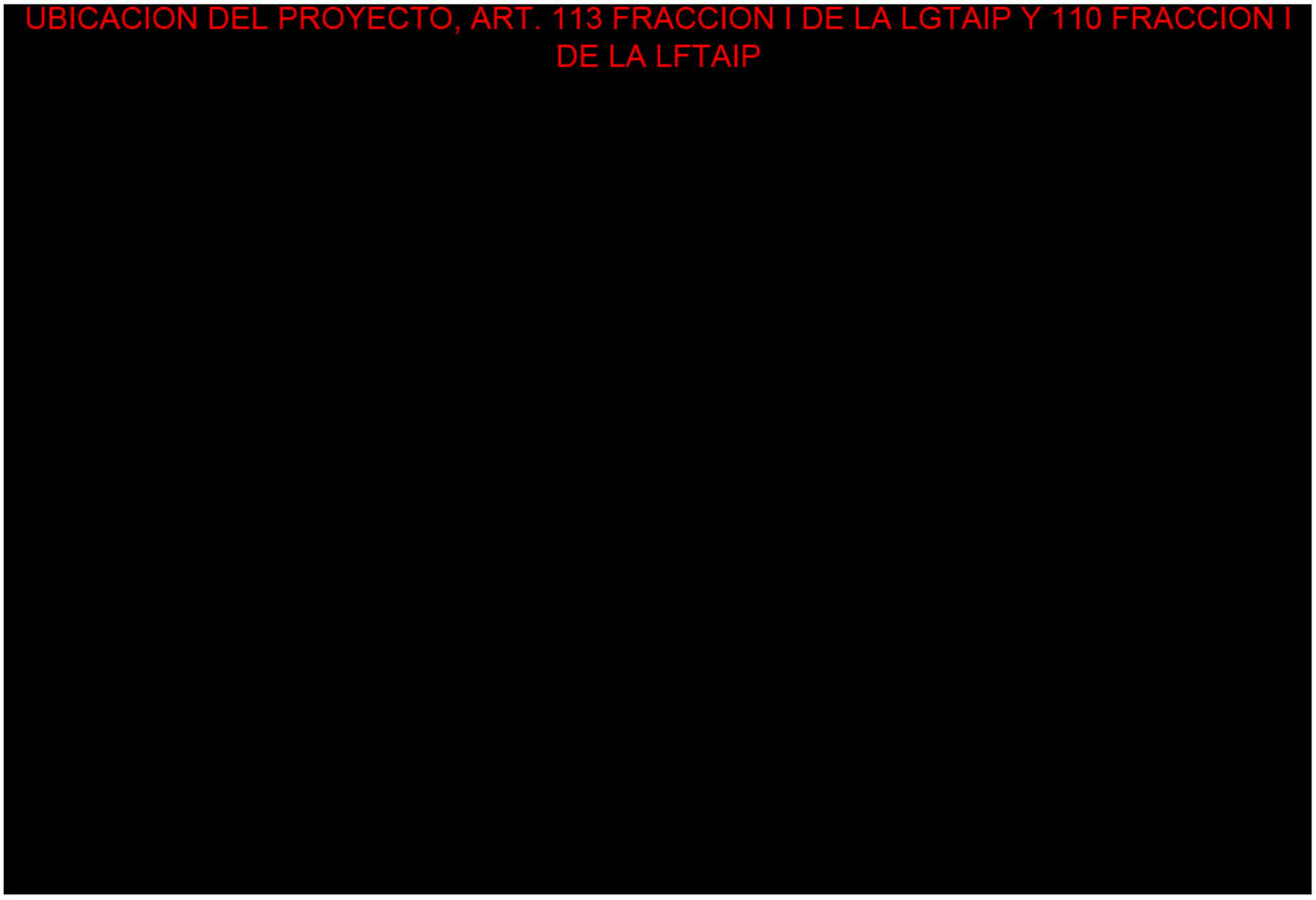
Con el fin de delimitar adecuadamente la extensión de las microcuencas se procedió a hacerlo tomando como base las microcuencas de FIRCO y ajustándolas con el sistema de subcuencas de la Red Hidrográfica del INEGI y rectificado sus bordes con el fin de hacerlos coincidir con la delimitación de la Subcuenca e incluyendo únicamente aquella superficie perteneciente a la Subcuenca en que se encuentra el proyecto. Esta delimitación obedece a criterios físicos y fue realizada con el uso de herramientas técnicas y metodológicas probadas como es el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) a través del Programa ARC Map 10.1.

Aunado a lo anterior, como parte de los criterios para la selección de las microcuencas como delimitación del Sistema Ambiental del presente proyecto, es porque de acuerdo a lo establecido por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), una microcuenca es el ámbito lógico para planificar el uso y manejo de los recursos naturales, en la búsqueda de la sostenibilidad de los sistemas de producción y los diferentes medios de vida. Es en este espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (reacción del ambiente), lo anterior puede ser interpretado con el mismo objetivo con el que son delimitadas las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) de los Programas de Ordenamiento Ecológico (POE) establecidos en México, pero, toda vez que, en el área de influencia del proyecto no existe un instrumento de ordenamiento como tal, se tomó en consideración la delimitación de la microcuenca como principal criterio para la delimitación del Sistema Ambiental (SAR).

Una vez delimitadas por separado cada una de las UGAs y Microcuencas en las que incide directamente la red de distribución, con la ayuda de Sistemas de Información Geográfica (SIGs) fue establecido el Sistema Ambiental Regional del proyecto y se procedió a la caracterización de las condiciones climáticas, edáficas, hídricas, bióticas y socioeconómicas de dicha área; con base a la información bibliográfica y cartográfica.

De acuerdo a lo anterior, la delimitación del Sistema Ambiental del presente proyecto quedó definido como se muestra en la **Figura IV.7**, el cual tiene una superficie de 286 379.9 Hectáreas.

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



IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR).

IV.2.1. Análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

En primera instancia se debe señalar que el SAR, se encuentra constituido, por condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas que han prevalecido en el ambiente regional, que le confieren características particulares en cuanto a tipos de vegetación y fauna nativa. El medio biótico y abiótico que ha interactuado a través del tiempo con los grupos sociales y sus procesos productivos, culturales y por ende las formas de apropiación de la naturaleza, han definido de manera integral la estructura, fisonomía y características de las comunidades naturales que hoy día se presentan en el SAR.

Con el fin de fundamentar la aseveración anterior, se analizaron las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural del área de estudio, así como de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por un aumento demográfico y la intensificación de las actividades productivas, considerando su comportamiento en el tiempo y espacio.

Se puede señalar que han sido los procesos productivos, en lo particular los procesos de trabajo y las relaciones sociales de producción que se han utilizado en el área de estudio, quienes han determinado el paisaje que se presenta en la actualidad, en el Sistema Ambiental Regional.

En cuanto a las actividades económicas del estado de Durango, son la agricultura, metalmecánica, industria maderera y los servicios de apoyo a negocios.

La actividad minera aún se mantiene, convirtiéndolo en el segundo estado de México con mayor producción de oro y plata.

- **Integridad funcional y capacidad de carga del SAR**

El desarrollo del Proyecto involucra una serie de actividades, en las etapas de "preparación de sitio y construcción" que impactarán de diferente manera e intensidad el área de influencia en el que se erigirá, sin embargo, el Proyecto no impactará la integridad funcional de Sistema Ambiental, ya que con las medidas de prevención y/o mitigación se permitirá mantener la resiliencia o capacidad de carga de los diferentes ecosistemas presentes en la región.

El proyecto se desarrollará dentro de zonas catalogadas con uso de suelo urbano y agrícola correspondiente a la zona conurbada de la Laguna Durango (cabeceras municipales de Gómez Palacio y Lerdo), en estas zonas la capacidad de resiliencia es alta, dadas las características propias de las áreas desérticas que permiten la sobrevivencia de las especies vegetales y faunísticas a pesar de las condiciones climatológicas y de las actividades antropogénicas que se desarrollan en la región.

En cuanto al entorno natural de las regiones cercanas al SAR, donde se presenta vegetación natural no se verá afectado, por lo que su capacidad de resiliencia, no será determinada por actividades propias del Proyecto, más bien solo por sus procesos naturales de cambio.

Por lo que la vegetación primaria es un fiel reflejo, en un nivel de equilibrio definido.

En cuanto a la integridad funcional del SAR, es preciso diferenciar en un sentido amplio las unidades ambientales presentes en él, para así poder explicarla en relación a sus componentes y manejo de los recursos existentes en la zona.

En relación de la diversidad biológica que presenta el SAR, ha sido determinada por la interacción de sus componentes abióticos como son: topografía, relieve, suelo, clima temperatura, precipitación, humedad (entre otros) que permitirán el establecimiento de determinadas formas de vida a través de procesos de sucesión ecológica. Estos procesos están estrechamente relacionados con las especies de fauna, por lo que cualquier modificación o cambio en el ambiente se verá directamente influenciado en las poblaciones de especies tanto vegetales como animales ya que existe una relación simbiótica.

Es importante mencionar, que tanto las comunidades vegetales como son Matorral, Mezquitales y el Pastizal Natural, como las comunidades de fauna silvestre presentes en el SAR, no se afectarán por el desarrollo proyecto, más bien su estabilidad y desarrollo se deben directamente a procesos naturales de precipitación pluvial, características edáficas y exposición topográfica para la vegetación y a características que le confieren alimento, refugio y anidación a las especies de fauna, ya que ambas comunidades se distribuyen de manera natural en otras áreas dentro del SAR.

El área que comprende el SAR, presenta una gran diversidad biológica, debido a su hábitat, topografía y la mezcla de especies de fauna de diferente origen biogeográfico que se ha dado por la historia geológica de la zona y en algunos casos el aislamiento ecológico producto de su relieve accidentado.

- **Análisis de los componentes, recursos o áreas críticas**

En principio, todos los componentes del sistema son relevantes para su funcionamiento, pero es necesario establecer los principales. De manera puntual los siguientes componentes ambientales se podrían considerar como críticos en el análisis del sistema ambiental regional con relación a los impactos que sufrirán por el desarrollo del proyecto:

Suelo

La degradación y/o alteración de los suelos ocurre principalmente en aquellas áreas de vegetación dónde se propicia el uso a la agricultura de riego, así como a las áreas de sobrepastoreo de pastizales, suelos que a través del tiempo han sufrido modificaciones por caracteres socioeconómicos de la región.

La vulnerabilidad de estos suelos se encuentra relacionada con sus características específicas (textura, estructura e índice de fertilidad) y con las características externas de vegetación, cultivos y sobrepastoreo en esta zona.

Agua

Las aguas superficiales del Estado de Durango están distribuidas en tres regiones hidrológicas administrativas, siete regiones hidrológicas y diecinueve cuencas hidrológicas; las cuales vierten sus aguas al Océano Pacifico, al Golfo de México y a vertientes internas.

Las tres regiones hidrológicas administrativas de las que hace parte el Estado de Durango son: "Pacifico Norte" que abarca el 46.19% del territorio estatal, "Rio Bravo" que abarca el 4.65% y "Cuencas Centrales del Norte" que abarca el 49.14%.

Vegetación

La flora de Durango incluye 4.450 especies de plantas vasculares, distribuidas en 1 123 géneros y 183 familias que equivalen casi al 20% de las especies y al 44.6% de los géneros presentes en México.

Los bosques cubren el 46.56% de la superficie del estado, le siguen en extensión los matorrales con el 20.84%, los pastizales con el 14.66% y la selva con el 4.61%. Solo el 10.08% del territorio es usado con fines agrícolas.

Los bosques se ubican sobre la región de la Sierra, ocupando una extensa franja territorial que cubre casi medio estado desde el noroeste hasta el sur este. Predominan los bosques templados de coníferas y de encinos, así como pequeños enclaves de bosque mesófilo. Las especies características son: pinabete, pino blanco, pino amarillo, pino colorado, pino prieto, pino real, encino blanco, chaparro y encino laurelillo.

Los matorrales se ubican sobre la región semidesértica, localizada en el noreste del estado. Destacan los matorrales xerófilos y las especies características son: maguey cenizo, amole, maguey pulquero, sotol, lechuguilla, candelilla, gobernadora y orégano.

Los pastizales se ubican sobre la región de los Valles localizada en la parte central del estado. Las especies características son: zacatenavajita, navajita aguja, banderilla, grama, navajita morada, navajita rastrera, cola de zorra, biznaguita, nopales y el chamizo.

Fauna

El Estado de Durango ocupa el puesto 16 entre los 32 estados a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de fauna silvestre. El inventario de fauna silvestre de la entidad a abril de 2015 era de 2.405 especies: 1.649 especies de invertebrados y 756 especies de vertebrados (152 especies de mamíferos, 437 de aves, 27 de anfibios, 97 reptiles y 43 de peces).

En el Estado de Durango 109 especies presentan algún estatus de conservación ya sea por estar probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial.

- *Mamíferos*: coyote, zorra gris, zorrita del desierto, yaguarundí, ocelote, tigrillo, lince, puma, zorrillo, nutria de rio, comadreja, tlalcoyote, cacomixtle, coatí, mapache, oso negro, tlacuache, liebre, conejo, murciélago, rata canguro, ratón espinoso, ratón de campo, rata y ardilla.
- *Aves*: pato, cerceta, vencejo, colibrí, tapacamino, chotacabras, tórtola, paloma, gavilán, águila real, aguililla, caracará, halcón, chachalaca, codorniz, guajolote, trogón, búho, lechuza, loro, perico y cotorra.
- *Anfibios*: sapo gigante, rana arborícola, rana espumera, rana manchada, sapo excavador, ajolote y salamandra.

- *Serpientes*: boa constrictor, culebrilla ciega, víbora de cascabel, culebra brillante, culebra ratonera, culebra lisa, culebra chirriadora, entre otras.
- *Lagartijas*: iguana de cola espinosa, lagartija sorda, lagartija cornuda, camaleón, lagartija espinosa, lagartija de árbol norteña, alicante, lagartija leopardo, gecko rayado, eslizón, lagartija nocturna, entre otras.
- *Tortugas*: tortuga de orejas rojas, tortuga pecho quebrado y tortuga llanera.

IV.2.2. Medio abiótico.

A) Clima y fenómenos meteorológicos.

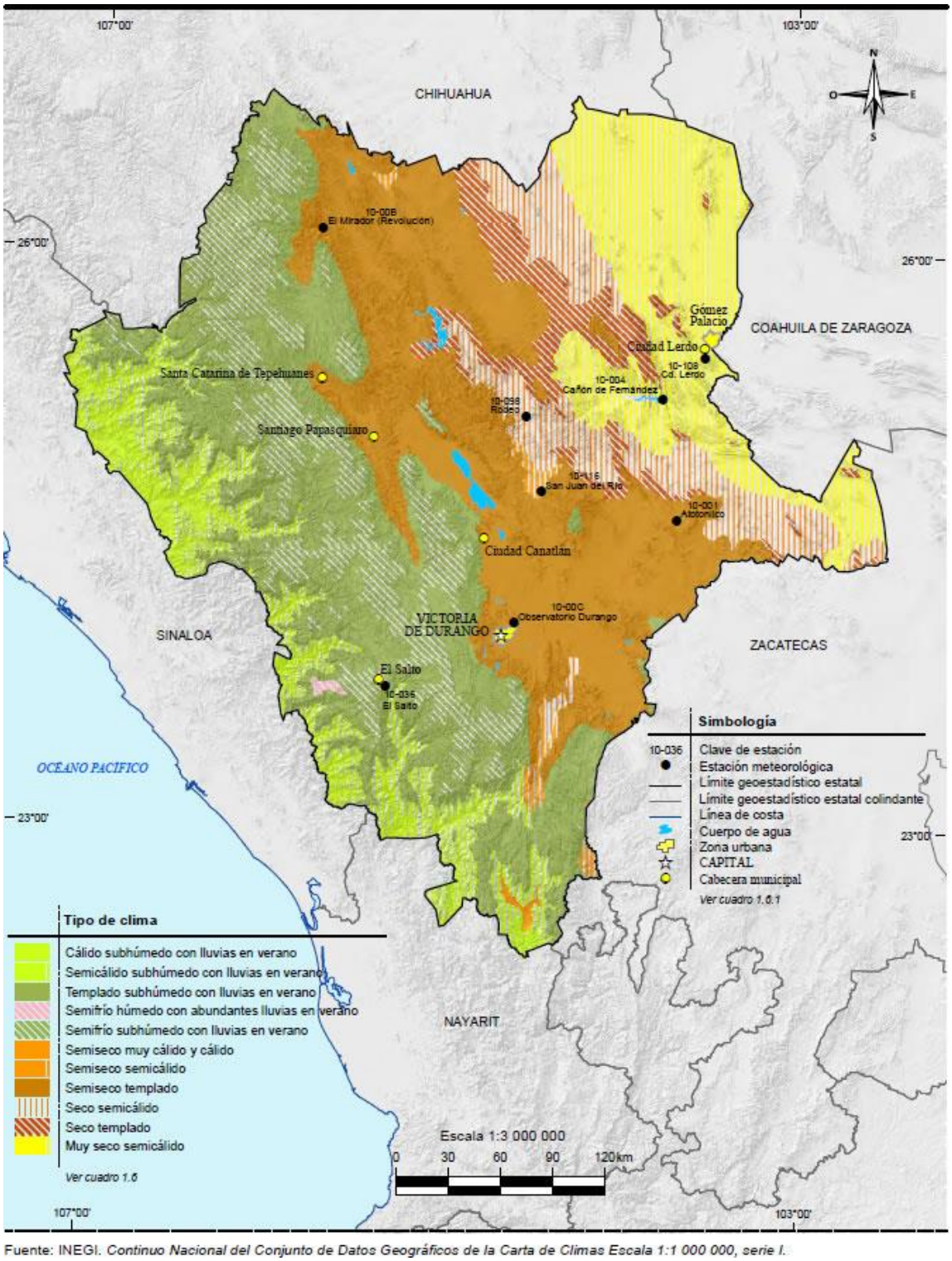
La temperatura media anual en el Estado de Durango es de 17°C. La temperatura promedio más alta es mayor a 31°C y la más baja, alrededor de 1.7°C. Los meses más cálidos son de mayo a agosto y los más fríos de diciembre a febrero.

Las zonas semifrías (entre 5º y 12º C) ocupan el 11.34% del territorio, sobre las partes más altas de las sierras. Las zonas templadas (entre 12º y 18º C) ocupan el 54.13% del territorio estatal, sobre las partes de altitud media. Las zonas semicálidas (entre 18º y 22º C) ocupan el 30.45% del territorio, en terrenos con menor altitud que la zona templada. Finalmente, las zonas cálidas ocupan el 4.06%, sobre las partes bajas de las cañadas y cañones al oeste de la Sierra en los límites con Sinaloa y Nayarit.

La precipitación media del estado es de 500 mm anuales, aunque presenta una marcada variación en el transcurso del año. Las lluvias se presentan en verano, en los meses de junio a septiembre; mientras que en el invierno las lluvias son escasas. La época seca corresponde a los meses de febrero a mayo, principalmente marzo y abril.

La región con mayor precipitación total se localiza al oeste y suroeste del Estado, en la región de cañones, cañadas y laderas de la vertiente oeste de la Sierra Madre Occidental. Las zonas con menor precipitación total se localizan en el noreste del territorio, en la zona del Bolsón de Mapimí y los límites con el estado de Coahuila. Las zonas subhúmedas ocupan el 45.18% del territorio estatal, las semisecas el 28.34%, las secas el 12.25% y las muy secas el 14.23%.

En términos generales los climas predominantes en el Estado de Durango, por extensión territorial, son: templado semiseco (27.35%), templado subhúmedo (22.56%), semicálido muy seco (14.17%), semifrío subhúmedo (11.34%), semicálido subhúmedo (7.76%) y semicálido seco (7.57%), templado seco (4.68%) y cálido subhúmedo (3.56%), entre otros.



Fuente: INEGI. *Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas Escala 1:1 000 000, serie I.*

Figura IV. 8 Tipo de Clima existentes en el Estado de Durango de acuerdo a la clasificación del INEGI.

Municipio de Gómez Palacio.

De acuerdo a la clasificación del INEGI, el clima predominante en el municipio de Gómez Palacio (**Ver Figura IV.9**) es Muy Seco semicálido con lluvias en verano (100%). Además, el rango de temperaturas varía desde los 18°C a los 22°C, con un rango de precipitación de 100 a 400 mm.

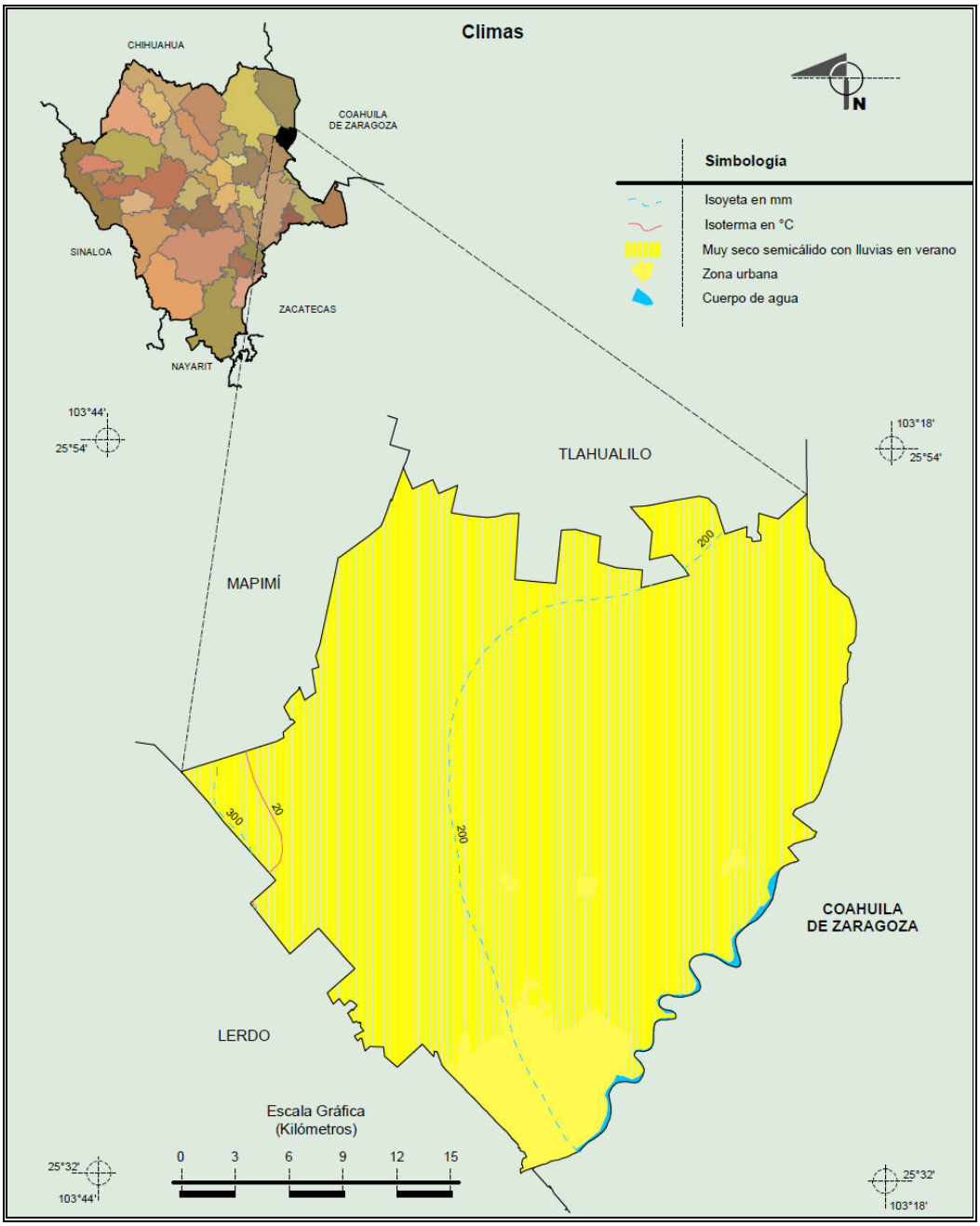


Figura IV. 9 Tipo de Clima existentes en el municipio de Gómez Palacio.

Municipio de Lerdo.

De acuerdo a la clasificación del INEGI, el clima predominante en el municipio es Muy seco semicálido con lluvias en verano (85.9%), seco templado con lluvias en verano (13.7%), muy seco muy cálido y cálido con lluvias en verano (0.4%) (**Ver Figura IV.10**).

Además, el rango de temperaturas varía desde los 14°C a los 22°C, con un rango de precipitación de 200 a 400 mm.

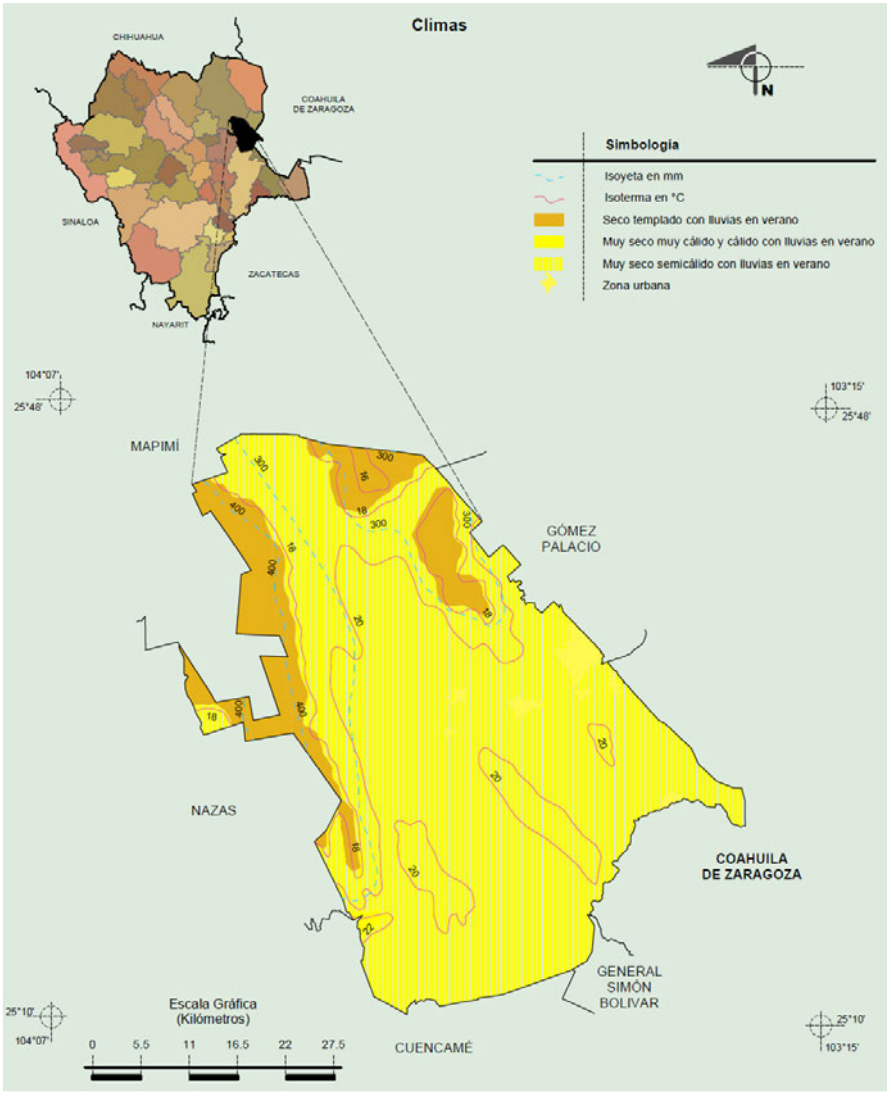


Figura IV. 10 Tipo de Clima existentes en el municipio de Gómez Palacio de acuerdo a la clasificación del INEGI.

TIPO DE CLIMA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR)

A continuación, se presenta una descripción de cada uno de los tipos de climas presentes a lo largo del SAR del proyecto.

Tabla IV. 1 Tipos de Climas existentes en el SAR del proyecto.

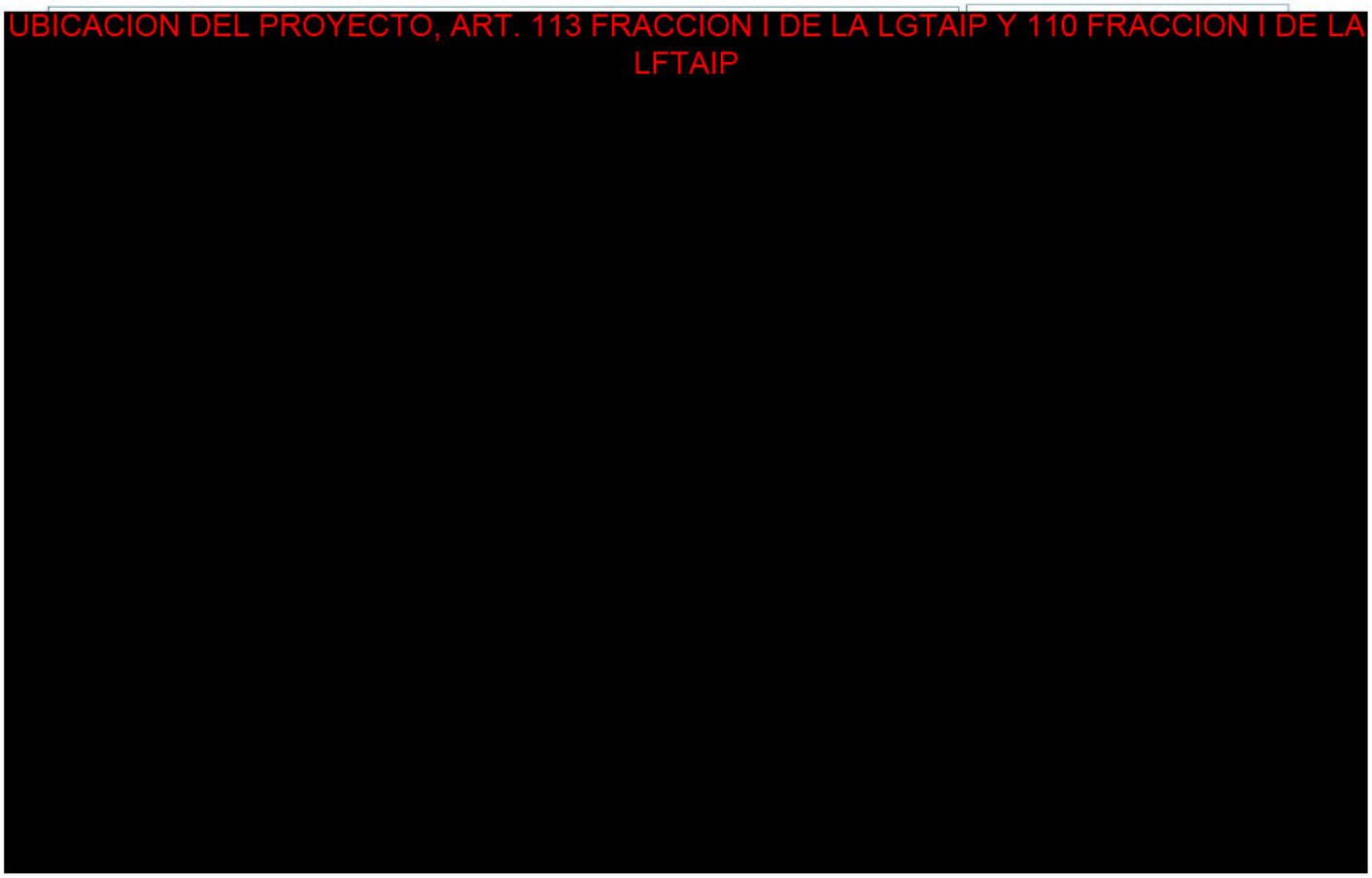
Clima	Descripción	Porcentaje
BWhw	Muy árido, semicálido, temperatura media anual entre 18°C y 22§C, temperatura del mes más frio menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	100%

(CONABIO, Portal de Geoinformación)

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

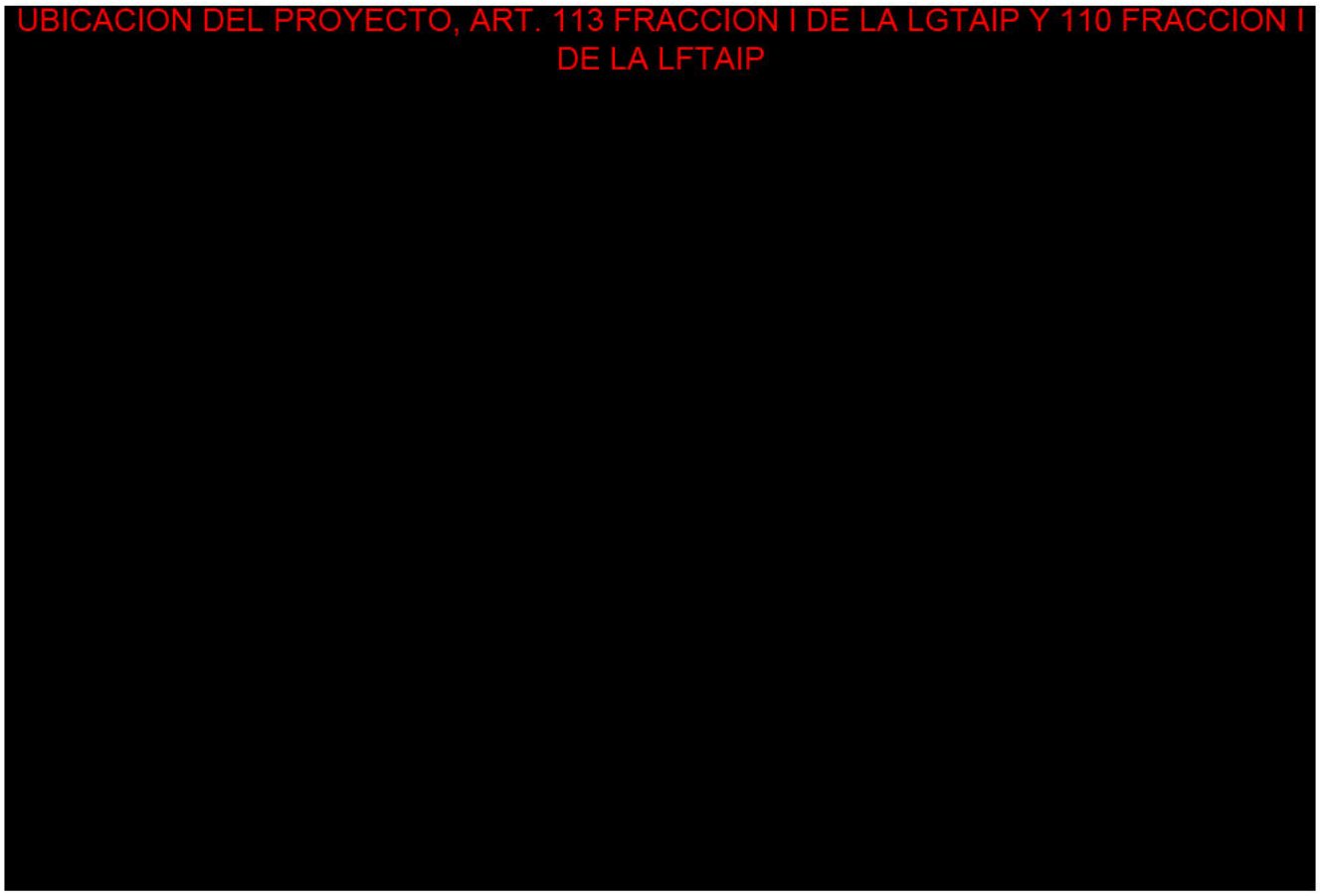
A.1 Precipitación

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (*CONABIO*), que establece la delimitación de los valores de precipitación a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, la mayor parte del SAR del proyecto presenta valores de precipitación entre 200 a 300 mm que es donde incide el proyecto, mientras que solo en una menor superficie correspondiente a los costados Este y Oeste del SAR los valores de precipitación oscilan entre 100 mm – 200 mm y 300 mm – 400 mm. **Ver Figura IV.12**



A.2 Temperatura

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (*CONABIO*), que establece la delimitación de las Isotermas a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, en mayor parte de la superficie del SAR, se presentan temperaturas anuales con valores entre 20°C a 22°C que es donde incide el proyecto, mientras que solo en una superficie menor temperaturas con valores entre 18°C y 20°C. **Ver Figura IV.13.**



A.3 Normales Climatológicas

Dentro de la delimitación del SAR se localizan diferentes estaciones climatológicas, de las cuales se seleccionó la que tiene incidencia en el SAR proyecto, de la cual, se tomaron los datos de temperatura y precipitación para establecer los históricos promedios en la zona del proyecto, de acuerdo a lo que se establece en la siguiente tabla:

Tabla IV. 2 Normales Climatológicas.

ESTADO DE: DURANGO						PERIODO: 1981-2010							
ESTACIÓN: 10169 C.B.T.A. 101 GÓMEZ PALACIO				LATITUD: 25°48'50" N		LONGITUD: 103°34'27" W				ALTURA: 1 180 MSNM			
ELEMENTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
TEMPERATURA MÁXIMA													
Normal	19.8	24.5	26.9	30.9	33.6	34.3	33.3	33.3	32.0	28.2	24.5	20.0	**28.4**
Máxima mensual	26.6	30.0	32.8	36.1	39.5	39.0	37.9	37.6	37.5	36.2	32.5	26.3	
Año de máxima	1996	1999	2000	2000	1995	1998	1995	1994	1994	1994	1994	1994	
Máxima diaria	33.0	36.0	39.0	41.0	44.0	43.0	42.0	41.0	41.0	39.0	36.0	32.0	
TEMPERATURA MEDIA													
Normal	10.3	14.2	16.9	21.0	24.5	26.1	25.7	25.7	24.2	20.1	15.2	10.5	**19.5**
TEMPERATURA MÍNIMA													
Normal	0.8	4.0	6.9	11.1	15.4	17.9	18.0	18.0	16.3	11.9	6.0	1.0	**10.6**
Mínima mensual	-1.9	1.4	1.2	8.0	11.0	14.6	15.1	15.7	13.2	7.8	3.0	-2.3	
Año de mínima	2001	2001	2001	1997	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2004	2000	
Mínima diaria	-10	-6.0	-3.0	2.0	8.0	10.0	7.0	12.0	9.0	0.0	-4.0	-12.0	
PRECIPITACIÓN													
Normal	7.0	1.3	4.6	2.8	13.7	35.9	29.9	34.5	36.3	19.7	5.0	3.3	**194.0**
Máxima mensual	26.0	8.0	34.0	15.0	60.0	128.7	67.0	131.0	125.1	81.0	20.0	18.0	
Año de máxima	1997	2005	2004	2004	2003	1994	2007	1998	1995	1996	2004	2006	
Máxima diaria	14.0	5.0	9.0	12.0	36.0	40.0	38.0	48.0	85.0	35.0	10.0	12.0	
NUMERO DE DÍAS CON													
Lluvia	0.9	0.4	0.8	0.5	1.2	2.9	3.1	3.1	2.8	1.8	1.0	0.6	**19.1**

ESTADO DE: DURANGO						PERIODO: 1981-2010							
ESTACIÓN: 10169 C.B.T.A. 101 GÓMEZ PALACIO				LATITUD: 25°48'50" N		LONGITUD: 103°34'27" W				ALTURA: 1 180 MSNM			
ELEMENTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Años con datos	11	11	13	13	14	15	13	13	13	14	13	12	
NIEBLA	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	**1.0**
Años con datos	11	11	13	13	14	15	13	13	13	14	13	12	
GRANIZO	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	**0.1**
Años con datos	11	11	13	13	14	15	13	13	13	14	13	12	
TORMENTA E.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	**0.3**
Años con datos	11	11	13	13	14	15	13	13	13	14	13	12	

Fuente: Comisión Nacional del Agua (CNA)

De acuerdo a la tabla anterior, los valores de precipitación y temperatura promedios en el SAR del proyecto son 194 mm anuales y 19.5°C, así mismo de acuerdo a los datos consultados en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) la velocidad del viento promedio es de 3 m/s y el promedio histórico de humedad relativa es de 30%

A.4 Fenómenos Climatológicos

En la región donde se localiza el proyecto, los fenómenos climatológicos se presentan de la siguiente manera:

- ✓ *Heladas:* Se presentan de manera muy esporádica, con la posibilidad de que ocurran en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre, sin embargo, en octubre se presentan ocasionalmente heladas tempranas y en marzo heladas tardías.

México ha sufrido los efectos de tormentas tropicales y ciclones en los últimos 10 años, provenientes tanto del Océano Atlántico como del Océano Pacífico (**Ver Tabla IV.3**), los cuales han causado desastres principalmente en los estados ubicados en la costa Este y Oeste de la República Mexicana. A continuación, se presentan datos históricos de los eventos climatológicos ocurridos en el período del año 2009 al 2019.

Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2006 al 2019.

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
2019	Atlántico	De acuerdo a los datos del Servicio Meteorológico Nacional,		

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
	Pacífico	ningún Huracán o Tormenta Tropical tocó tierra.		
2018	Atlántico	*Ninguno tocó tierra*		
	Pacífico	Vicente	TT	Chiapas, Oaxaca, Guerreo, Michoacán y Colima.
		Sergio	H4	Baja California Sur, Baja California, Sonora y Sinaloa.
		Carlotta	TT	Oaxaca, Michoacán y Guerrero.
		Bud	H1	Baja California Sur, Sonora y Sinaloa.
2017	Atlántico	Franklin	H1	Quintana Roo, Yucatán y Veracruz.
		Katia	H2	Veracruz y Puebla.
	Pacífico	Beatriz	TT	Oaxaca.
		Calvin	TT	Oaxaca y Chiapas.
		Lidia	TT	Baja California Sur y Baja California.
2016	Pacífico	Depresión Tropical No. 1	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Javier	TT	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Baja California Sur.
		Newton	H1	Baja California Sur y Sonora.
	Atlántico	Colin	TT	Yucatán y Quintana Roo.
		Danielle	TT	Hidalgo, Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.
		Earl	H1	Puebla, Veracruz, Tabasco y Campeche.
2015	Pacífico	Blanca	H4	Baja California y Baja California Sur.
		Carlos	H1	Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		D.T. No. 16	DT	Baja California, Baja California Sur y Sonora.
		Patricia	H5	Colima, Jalisco, Nayarit y Zacatecas.
2014	Pacífico	Simón	H4	Michoacán, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Baja California Sur, Colima y Jalisco.
		Trudy	TT	Guerrero, Chiapas y Oaxaca.
		Vance	DT	Sinaloa, Durango, Jalisco, Colima Nayarit
	Atlántico	Dolly	TT	San Luis Potosí, Tamaulipas, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Veracruz.

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
		Depresión Tropical 9	DT	Campeche.
2013	Pacífico	Bárbara	H1	Chiapas y Oaxaca.
		Erick	H1	Oaxaca y Baja California Sur.
		Ivo	TT	Baja California Sur
		Juliette	TT	Sinaloa y Baja California Sur.
		Lorena	TT	Michoacán, Jalisco, Colima, Nayarit y Sinaloa.
		Manuel	H1	Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco.
		Sonia	TT	Sinaloa.
	Atlántico	Barry	TT	Campeche y Veracruz.
		Fernand	TT	Campeche y Veracruz.
		D.T. 8	DT	Tamaulipas.
		Ingrid	H1	Tabasco, Veracruz y Tamaulipas.
		Karen	TT	Yucatán y Quintana Roo.
2012	Pacífico	Bud	H3	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		Carlotta	H2	Colima, Chiapas, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Tlaxcala y Sur de Veracruz.
		Norman	TT	Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco y Baja California Sur.
		Paul	H3	Baja California Sur, Sinaloa, Sonora, Durango, Nayarit y Jalisco.
	Atlántico	Ernesto	H1	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Chiapas, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, Puebla, Tlaxcala, México, Distrito Federal, Morelos, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.
		Helene	TT	Tabasco, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Oaxaca.
2011	Pacífico	DT 12E	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Jova	H2	Jalisco, Colima, Michoacán y Nayarit.
		DT 8E	DT	Michoacán, Colima y Jalisco.
		Beatriz	H1	Guerrero, Colima, Michoacán y Jalisco.
	Atlántico	Rina	TT	Quintana Roo.

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
		Nate	TT	Tabasco y Veracruz.
		Harvey	DT	Chiapas, Tabasco, Veracruz y Oaxaca.
		Arlene	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas e Hidalgo.
2010	Atlántico	Richard	DT	Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Tabasco.
		Matthew	DT	Campeche y Veracruz.
		Karl	TT (H3)	Quintana Roo, Veracruz y Campeche.
		Hermine	TT	Tamaulipas.
		DT 2	DT	Tamaulipas.
		Alex	TT (H2)	Quintana Roo, Campeche, Tamaulipas y Nuevo León.
2009	Pacífico	Georgette	TT	BCS y Sonora.
		DT 11E	DT	Oaxaca y Veracruz.
		Ágatha	TT	Chiapas.
		Andrés	H1	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		Jimena	H4	Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Colima y Guerrero.
		Rick	H5	Guerrero, Oaxaca, Michoacán y Jalisco.
	Atlántico	Ida	H2	Yucatán y Quintana Roo.

H: Huracán. TT: Tormenta Tropical. DT: Depresión Tropical

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

De acuerdo a la **Tabla IV.3**, se puede considerar que el estado de Durango es susceptible a fenómenos climatologicos tales como, huracanes y tormentas tropicales, ya que en los últimos 10 años, se han presentado fenomenos climáticos que han impactado la superficie estatal directamente, mismos que entran por el Oceáno Pacífico y emigran hasta el estado de Durango, sin embargo, de acuerdo a las fuentes bibliográficas disponibles, se constató que en el municipio donde tendrá incidencia el proyecto no se han generado afectaciones significativas como inundaciones, deslaves o daños en infraestructura urbana por la presencia de fenómenos climatológicos, por lo que se considera que la zona donde se localizará el proyecto no es susceptible a la afectación por lluvias torrenciales

B) Geología y Geomorfología.

Estado de Durango.

La superficie del Estado de Durango está ubicada sobre la intersección de cuatro provincias fisiográficas que son: "Sierra Madre Occidental", "Sierras y Llanuras del Norte", "Sierra Madre Oriental" y "Mesa del Centro".

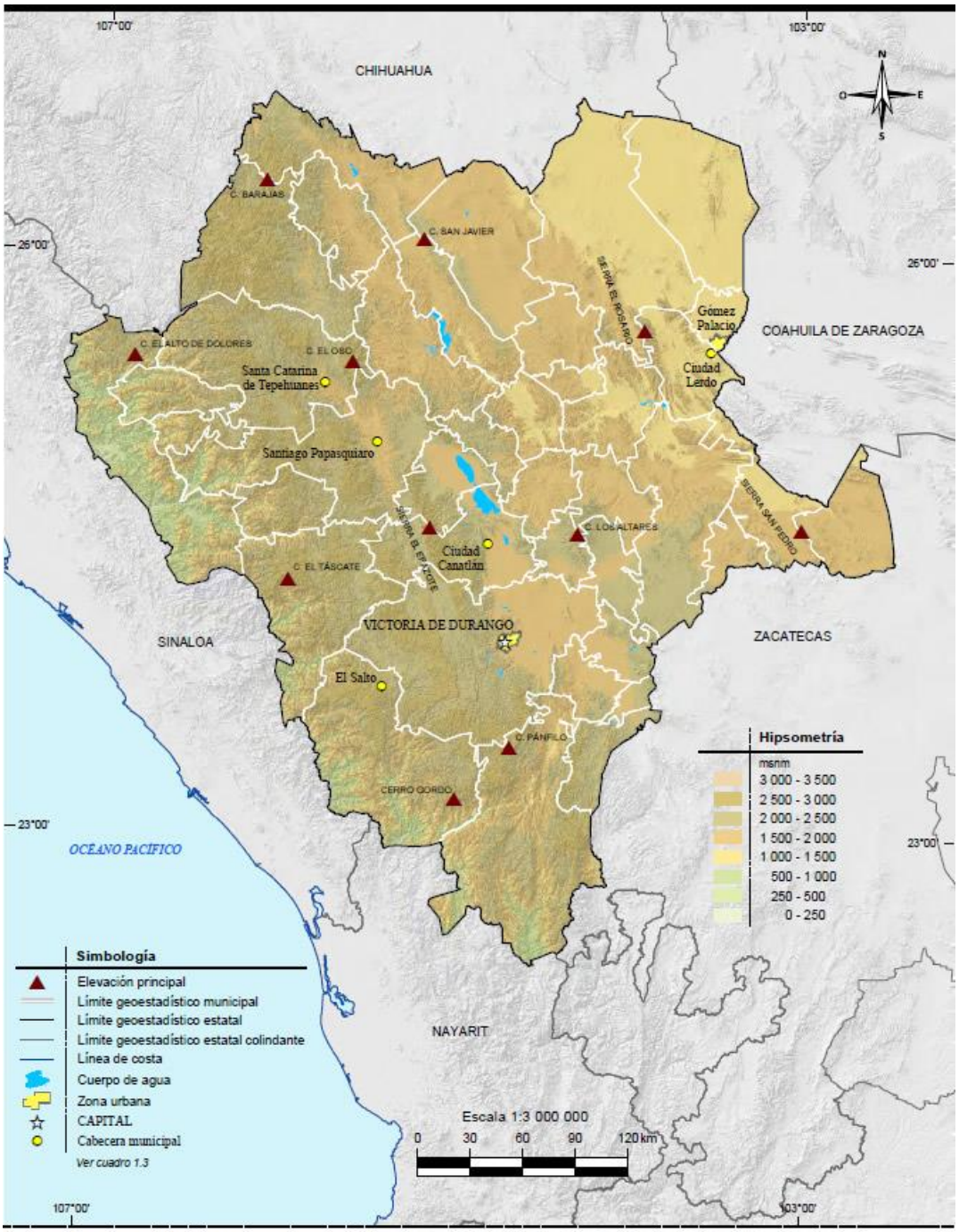
La provincia "Sierra Madre Occidental" abarca el 71.30% de la superficie estatal, formando una extensa franja de terreno desde el noroeste hasta el sureste de la entidad. Es un terreno muy accidentado formado principalmente por mesetas, cañones y cañadas. Allí se localizan los sitios de mayor elevación (por encima de los 3 200 msnm) así como los más bajos del estado (a 200 msnm).

La segunda provincia fisiográfica en extensión es las "Sierras y Llanuras del Norte", la cual abarca el 15.09% de la superficie del estado en el extremo noreste. De las cinco subprovincias que la conforman solo una está ubicada sobre el estado de Durango y es la Subprovincia Del bolsón de Mapimí. Allí dominan las llanuras aluviales y las bajadas, pero hay también pequeñas sierras y lomeríos.

La siguiente provincia fisiográfica en tamaño dentro de la entidad es la "Mesa del Centro", la cual ocupa el 8.33% del territorio estatal ubicado al este. El terreno es poco accidentado, predominan las bajadas pero presenta algunas sierras, mesetas y lomeríos, con altitudes que van desde los 1100 msnm hasta los 2400 msnm. En Durango están dos de las siete subprovincias que la conforman y estas son: Sierras y lomeríos de Aldama y Rio Grande (ocupa el 3.78% del territorio) y Sierras y Llanuras del Norte (ocupa el 4.55%).

La cuarta provincia fisiográfica dentro de la entidad es la "Sierra Madre Oriental", la cual ocupa el 5.28% del territorio estatal ubicado al Noreste. El terreno es relativamente accidentado con sierras, mesetas, bajadas, llanuras y un pequeño campo de dunas. En Durango están dos de las ocho subprovincias que la conforman y estas son: Sierras Transversales (ocupando el 4.03%) y Sierra de la Paila (ocupando el 1.25%).

Fuente: Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (INEGI).



Fuente: INEGI. *Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Topográfica Escala 1:250 000, serie II.*
INEGI. *Modelo Digital de Elevación, versión 2.0.* Noviembre 2012.

Figura IV. 14 Relieve del Estado de Durango.

Municipio de Gómez Palacio.

La fisiografía está definida como la descripción de la naturaleza a partir del estudio del relieve y la litosfera, en conjunto con el estudio de la hidrosfera, la atmósfera y la biosfera, el municipio de Gómez Palacio se localiza en la provincia Sierras y Llanuras del Norte (96.8 %) y Sierra Madre Oriental (3.2 %), en las subprovincias del Bolsón de Mapimí y Sierras Transversales, con un sistema de topoformas correspondiente a Llanura aluvial salina (71.6 %), Llanura aluvial (24.7 %), Sierra compleja (3.1 %), Llanura aluvial de piso rocoso o cementado (0.5 %) y Sierra compleja con lomerío (0.1 %) (Figura 16).

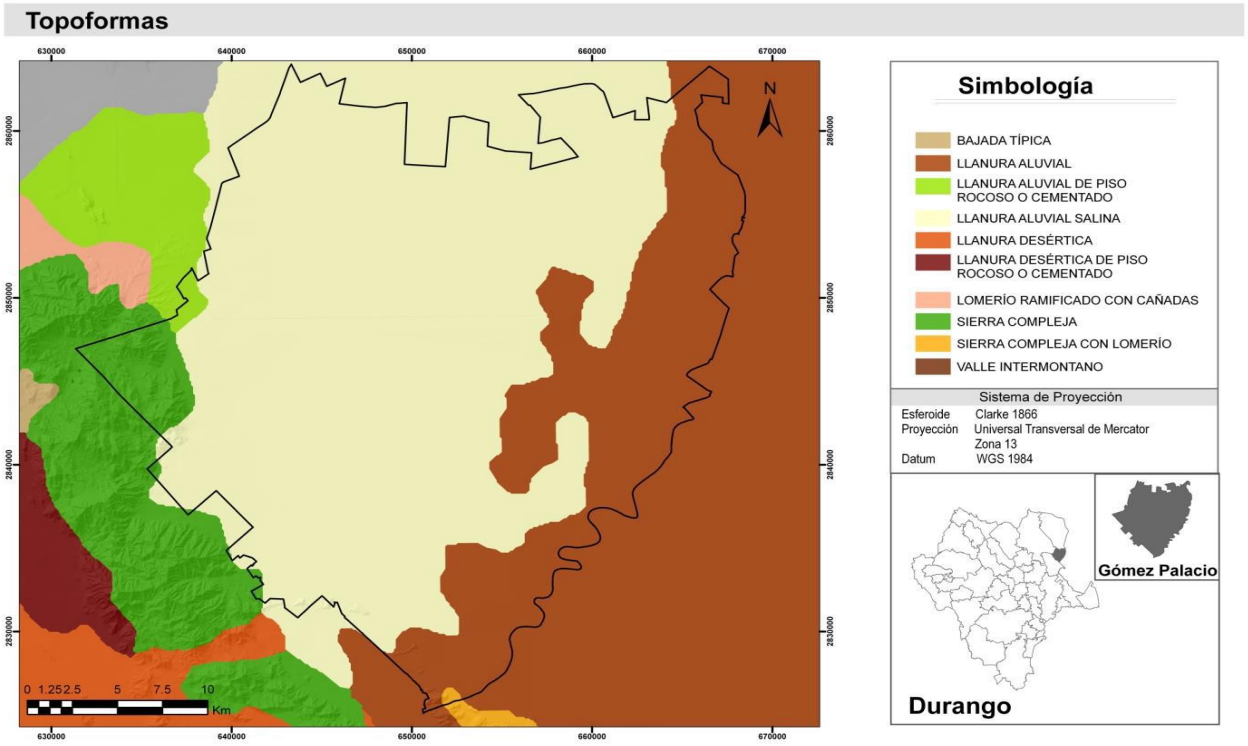


Figura IV. 15 Relieve del municipio de Gómez Palacio.

Fuente: ESTUDIO TÉCNICO PARA EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE GÓMEZ PALACIO, DURANGO. RESUMEN EJECUTIVO

Municipio de Lerdo.

El 81.2% del Municipio de Lerdo se encuentra en la Provincia fisiográfica denominada Sierra Madre Oriental, la cual corre en sentido paralelo a la Costa del Golfo de México. La provincia Sierras y Llanuras del Norte está representada en un 18.4% de la superficie del Municipio. La Provincia fisiográfica Mesa del Centro representada en la parte suroeste en el Municipio con un 0.4%, Dentro de las Provincias presentes en el Municipio se encuentran tres subprovincias: Sierras Transversales, Del Bolsón de Mapimí y Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande.

A su vez estas tres subprovincias presentan los siguientes sistemas de topoformas: Sierra plegada (26.5%), Llanura desértica de piso rocoso o cementado (16.0%), Llanura desértica (12.8%), Sierra compleja (12.6%), Bajada típica (9.2%), Llanura aluvial (7.9%), Sierra compleja con lomerío (7.0%), Valle intermontano (6.1%), Llanura aluvial salina (1.0%) y el 0.9% Bajada con lomerío.

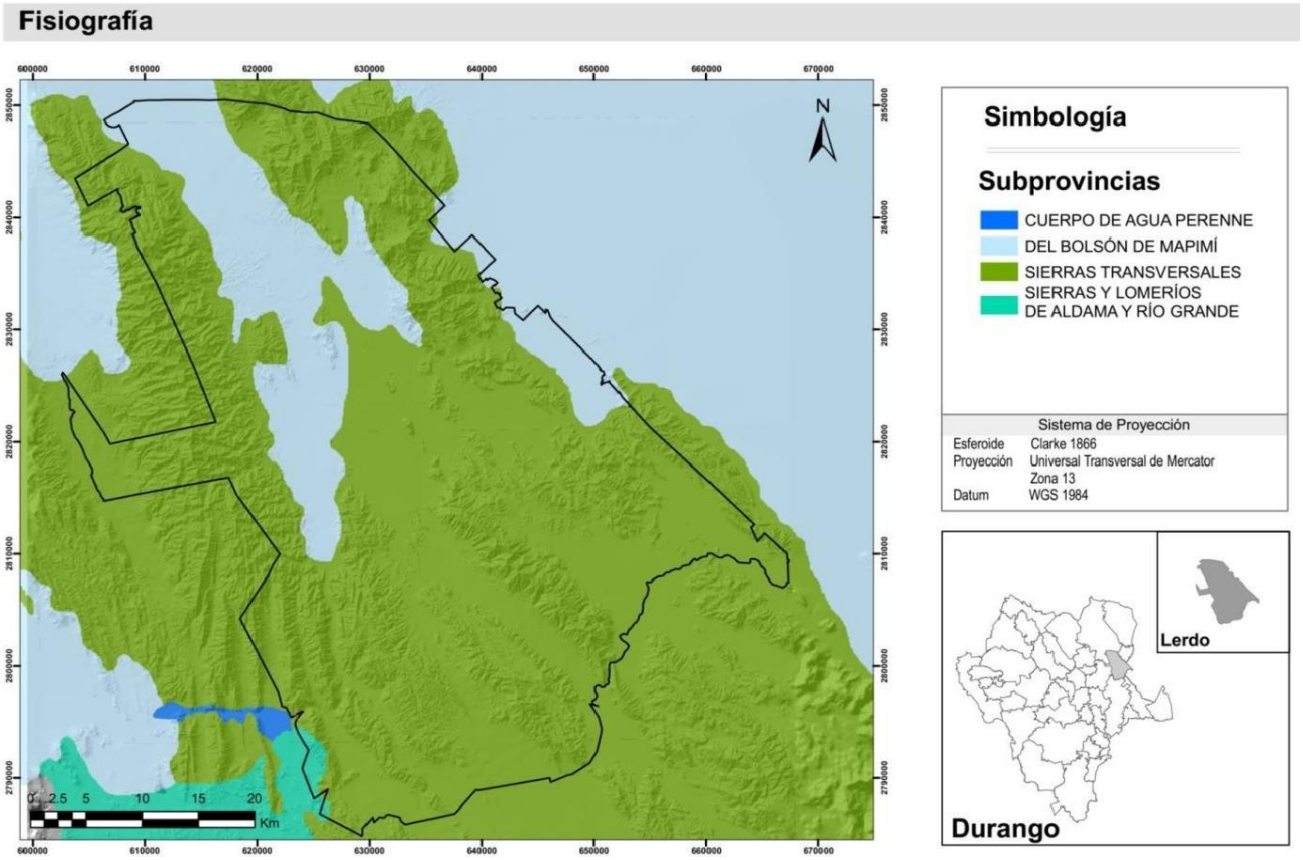


Figura IV. 16 Relieve del municipio de Lerdo.

Fuente: ESTUDIO TÉCNICO PARA EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE LERDO, DURANGO. RESUMEN EJECUTIVO

B.1 Geomorfología.

El SAR del proyecto se localiza en la parte Noreste del estado de Durango, dentro de la delimitación de la Provincia Fisiográfica denominada Sierras y Llanuras del Norte y la Sierra Madre Oriental, dentro de la Subprovincia Fisiográfica conocida como Del Bolsón de Mapimí, Sierra de la Paila, Laguna de Mayrán y Sierras Transversales, donde existen sistemas de topoformas conformados principalmente por Llanuras, Bajadas Típicas, Lomeríos, Mesetas y Sierras.

Tabla IV. 4 Características de la Provincia Fisiográfica donde incide el SAR.

Provincia Fisiográfica	Subprovincia Fisiográfica	Sistema de Topoformas
Sierras y Llanuras del Norte	Del Bolsón de Mapimí,	Llanura Aluvial Llanura Aluvial de Piso Rocoso o Cementado Bajada Típica Llanura Aluvial Salina Llanura Desértica Lomerío Ramificado con Cañadas Meseta Típica Sierra Compleja Sierra Plegada Sierra Compleja con Lomerío
Sierra Madre Oriental	Sierra de la Paila,	
	Laguna de Mayrán,	
	Sierras Transversales.	

A continuación, se describen las características de la Provincia Fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte y la Sierra Madre Oriental.

- **Provincia Fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte:** Constituye la parte norte de la Altiplanicie Mexicana. Está limitada por las Sierras Madres Oriental y Occidental. Es una amplia área de llanos llamados bolsones y sierras bajas que se continúa en las grandes planicies norteamericanas. Políticamente estas sierras ocupan parte de los estados de Chihuahua y Coahuila.

  Esta provincia enclavada en un ambiente árido y semiárido, se extiende hasta parte delos EE.UU. Sus sierras bajas y abruptas quedan separadas entre sí por grandes bajadas y llanuras; son frecuentes las cuencas endorreicas o bolsones, algunos de ellos salinos, a veces con desarrollo de lagos temporales.

  En esta provincia se localiza una parte de la cuenca del río Conchos, afluente del Bravo, y en su centro, el Bolsón de Mapimí. A 50 km al sur de Ciudad Juárez encontramos uno de los campos de dunas (de arena) más extensos del país, el de Samalayuca. Al sur de esta provincia se extiende la Laguna de Mayrán Bolsón de Coahuila y más al sur se continúa la antigua región lacustre de los bolsones de Viesca, así como una pequeña zona de dunas, la de Bilbao.

- **Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental:** es una cadena montañosa angosta y alargada de aproximadamente 1350 kilómetros de longitud y de 80 a 100 km de amplitud; que se extiende desde el sur del Río Bravo y corre paralela al Golfo de México hasta unirse con el Eje Neovolcánico, que separa América del Norte de América Central.

  Las montañas de la provincia de Sierra Madre Oriental están constituidas por rocas sedimentarias de origen marino, calizas y lutitas, principalmente de la era mesozoica; los estratos de estas rocas están doblados a manera de grandes pliegues que forman una sucesión de crestas alternadas con bajos; las cumbres oscilan entre los 2,000 y 3,000 m. Al oeste de Ciudad Victoria existen ventanas erosionables que permiten observar los afloramientos de rocas más antiguas de esta provincia: rocas metamórficas como gneises y esquistos del Precámbrico y del Paleozoico que constituyen el basamento de la sierra.

Al noroeste de Monterrey esta cadena es baja y está poco definida, con pocos picos que alcanzan los 2.700 m de altitud. Al sur, la cadena presenta una mayor elevación, con picos como el cerro Potosí (3.713 m) y el cerro Peña Nevada (3.660 m). Varios ríos fluyen hacia el este a través de la cordillera, destacando el río Moctezuma, que drena la mesa Central a lo largo de su recorrido hacia el golfo de México. Muchas de las rocas que configuran esta cordillera están compuestas por carbonatos, que han dado lugar a la formación de profundas cuevas.

La Sierra Madre Oriental es hogar de una diversidad de flora y fauna impresionantes, algunas de ellas son especies endémicas. Biogeográficamente se incluye dentro de la región de los bosques madrenses de pino-encino.

A pesar que la mayor parte de la Sierra Madre Oriental se encuentra en México, pertenecen a ella los Chisos Mountains y el Parque Nacional Big Bend en el suroeste de Texas, apenas dividido por el Río Bravo o Grande del Norte, ya que su flora y fauna son similares a las que pueblan la parte de México.

Fuente: INEGI. Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México.

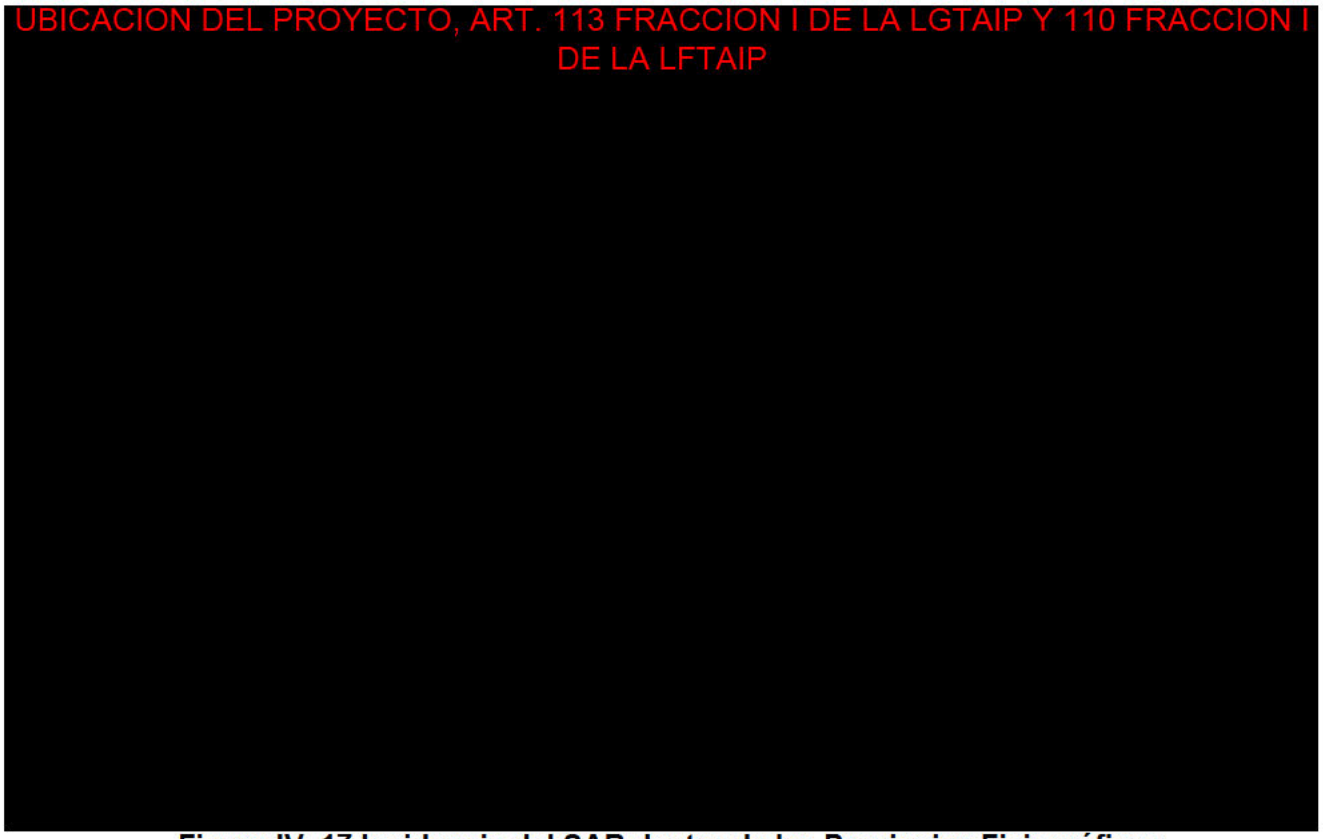


Figura IV. 17 Incidencia del SAR dentro de las Provincias Fisiográficas.

A continuación, se presenta una descripción de la Subprovincia en la que se localiza el SAR y se pretende desarrollar el proyecto.

- **Subprovincia Del Bolsón de Mapimí:** Esta se encuentra en la sección septentrional de la Altiplanicie Mexicana, es decir, al norte de las sierras de Zacatecas y San Luis. Hace muchos años, albergó pequeñas lagunas que recibían las aguas de algunos arroyuelos superficiales y veneros subterráneos, como las lagunas de Viesca y Mayrán, mismas que desparecieron por la sequedad del ambiente. En la actualidad, otros cuerpos de agua se forman en temporada de lluvias, cuando los cauces superficiales conducen el agua de las lluvias escasas que caen en el lugar. Entre estos cuerpos están la laguna de Las Palomas, localizada en el vértice sudeste del estado de Chihuahua y la laguna del Rey.

- **Subprovincia Sierra de la Paila:** Consta de un conjunto de sierras y bolsones amplios, de drenaje interno, con bajadas y abarca dentro del estado de Coahuila 19,229.68 km^2, que representan el 12.68% de la superficie total estatal. En su parte occidental se tiene el bolsón conocido como Valle Buenavista, limitado al oeste por la sierra de Tlahualilo y al este con las elevaciones llamadas de Albardienta, que alcanza 1 800 m s.n.m. En el oriente se tiene la sierra de la Paila propiamente, de estructura dómica y flancos suaves, excepto en el noroeste, donde es afectado por un afallamiento. Tres bolsones, con pisos a menos de 1 000 m s.n.m., llamados valles de El Sobaco, El Hundido y el de San Marcos y Los Pinos ocupen el norte de la subprovincia. La dominancia de las calizas es casi completa en la sierra, excepto en el valle de San Marcos y Los Pinos, donde afloran rocas volcánicas basálticas sobre un área de consideración.

  En esta región abundan los Litosoles y Regosoles calcáricos, también se encuentran Rendzinas, Xerosoles cálcicos y háplicos, Castañozems, Feozems y Yermosoles háplicos y cálcicos

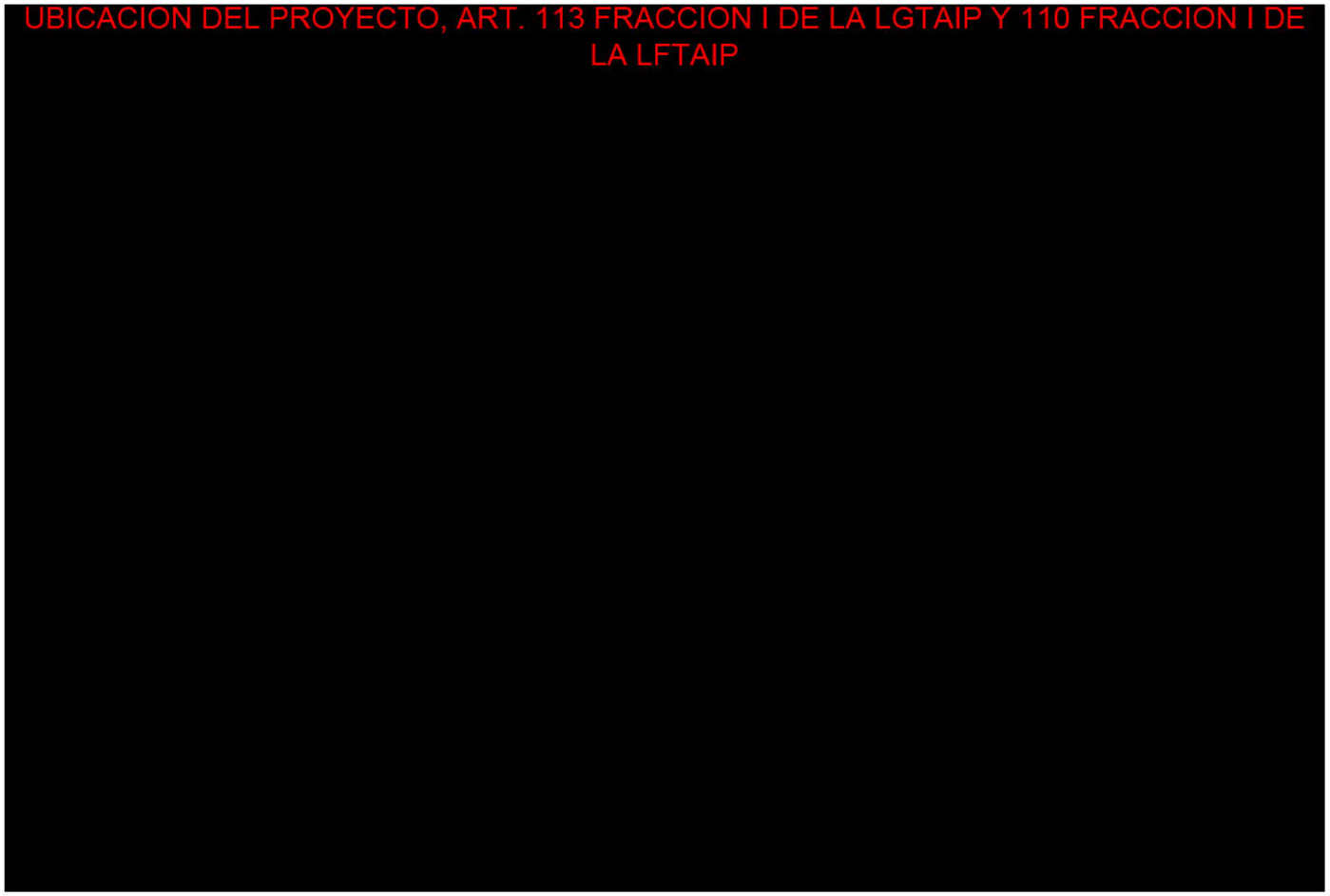
- **Subprovincia Laguna de Mayrán:** Se caracteriza por la presencia de llanuras y algunos lomeríos en la mayor parte de su superficie, la subprovincia comprende la cuenca endorreica de los ríos Nazas y Aguanaval, estos ríos alimentaron los dos grandes vasos secos de las extintas lagunas de Mayrán y de Viesca

- **Subprovincia Sierras Transversales:** Esta dentro del estado de Zacatecas la subprovincia Sierras Transversales tiene una extensión de 11,386.09 km^2 lo que significa el 14.71% de la superficie total de la entidad y abarca los municipios de Concepción del oro, Melchor Ocampo, El Salvador y parte de Mazapil.

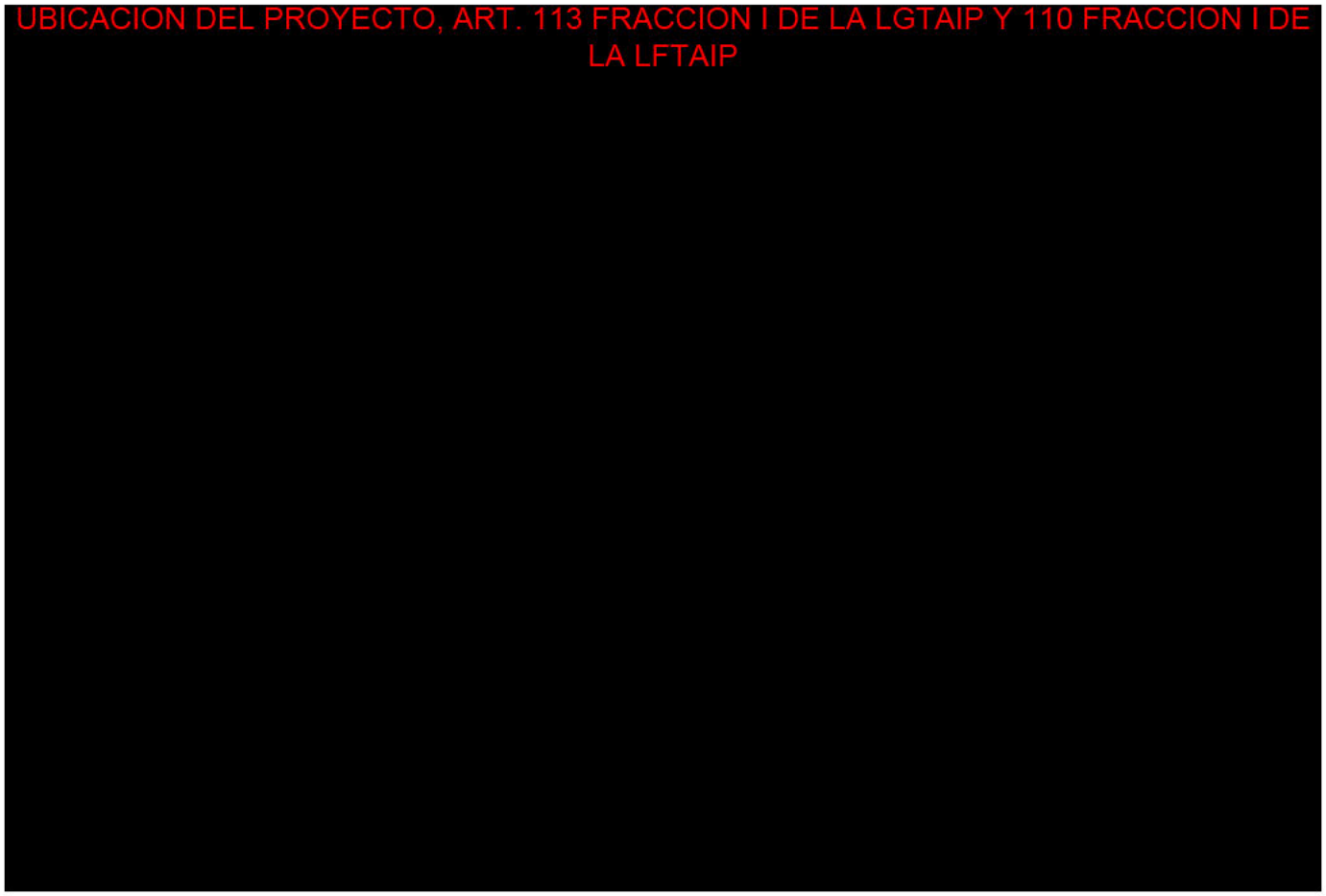
  Los suelos en esta subprovincia son en su mayoría de origen residual y en menor proporción colurio aluvial, se caracterizan porque en la mayoría de los casos presentan fases salinas, por lo que su fertilidad es baja y su uso se ve muy limitado.

Fuente: INEGI. Síntesis Geográfica del Estado de Durango. 1981

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



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



B.2 Geología.

Municipio de Gómez Palacio.

Las formaciones geológicas existentes en la región donde se ubica el municipio de Gómez Palacio, son de los periodos Cuaternario (89.6%), Cretácico (1.7%), Terciario (0.9%) y Paleógeno (0.1%), predominan las rocas ígneas intrusivas, que son: granito (0.9%) y las rocas sedimentarias: caliza (1.7%) y conglomerado (0.1%), complementándose con suelo aluvial.

Fuente: Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (INEGI)

Municipio de Lerdo.

Conformado por rocas y suelos formados durante los periodos paleógeno, neógeno, terciario y cuaternario de la era cenozoica y los periodos cretácico, triásico y jurásico de la era mesozoica. Los tipos de roca presentes en el Municipio son de origen volcánico (ígneo extrusiva e intrusivo) y sedimentario. La mayor parte está ocupada por rocas sedimentarias que son aquellas que se han formado por la consolidación o litificación de sedimentos.

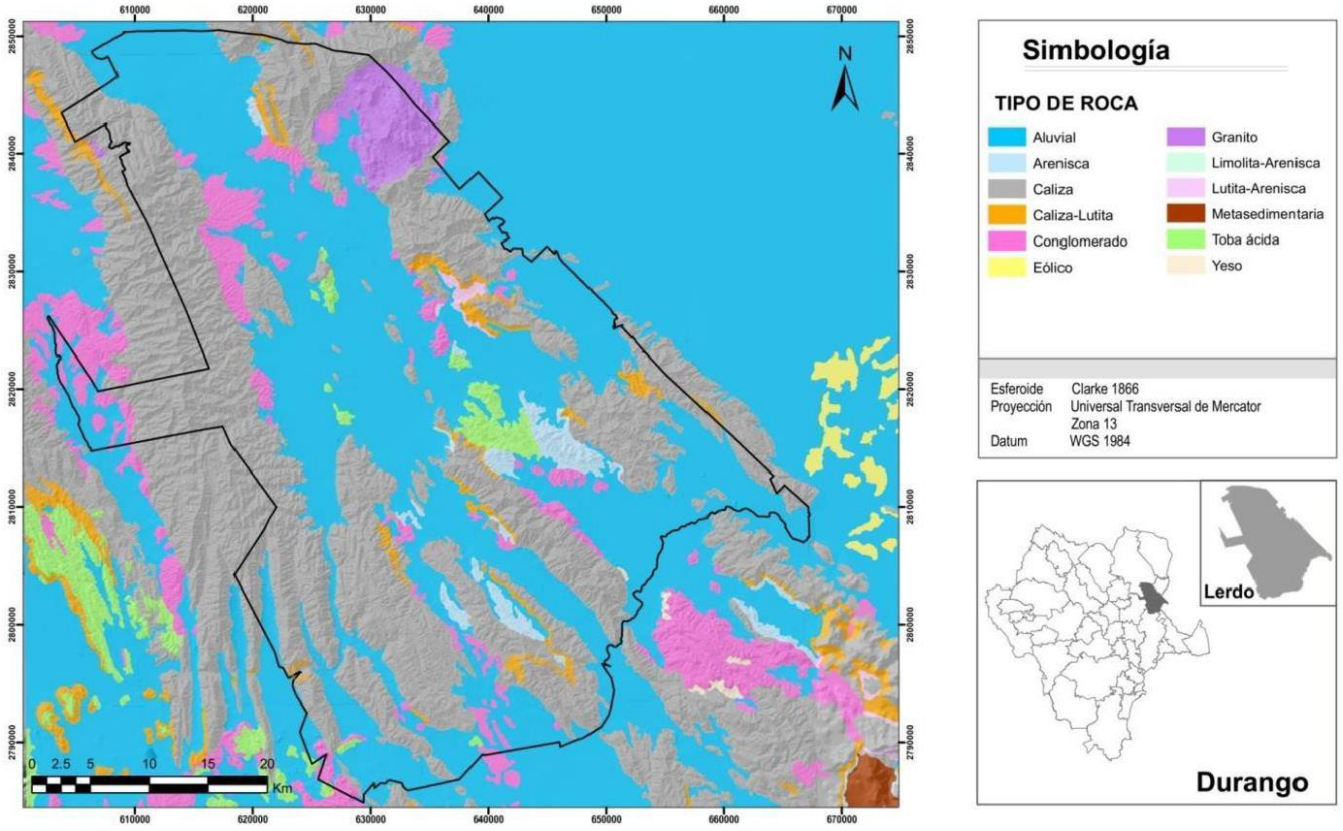


Figura IV. 20 Geología del municipio de Lerdo.

B.2.1 Características Litológicas del SAR.

La geología presente en el SAR está conformada por Rocas Sedimentarias (Arenisca, Caliza, Caliza – Lutita, Conglomerado, Lutita – Arenisca y Yeso), Rocas Ígneas Intrusivas (Granito) y Rocas Ígneas Extrusivas (Basalto), complementándose con suelo tipo Aluvial, Eólico y Lacustre (**Ver Figura IV.21**), mismas que se describen a continuación.

- ***Rocas Sedimentarias (Arenisca, Caliza, Caliza – Lutita, Conglomerado, Lutita – Arenisca y Yeso):*** Las rocas sedimentarias (del latín *sedimentum*, asentamiento) se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son

depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación.

Una roca preexistente expuesta en la superficie de la tierra pasa por un *Proceso Sedimentario* (erosión o intemperismo, transporte, depósito, compactación y diagénesis) con el que llega a convertirse en una roca sedimentaria; a esta transformación se le conoce como ***litificación***. Debido a que las rocas sedimentarias son formadas cerca o en la superficie de la tierra su estudio nos informa sobre el ambiente en el cual fueron depositadas, el tipo de agente de transporte y, en ocasiones, del origen del que se derivaron los sedimentos.

- ***Rocas Ígneas Intrusivas (Granito):*** Son rocas formadas en el interior de la corteza terrestre. Cuando un magma se enfría bajo la superficie lo hace más lentamente, permitiendo un mejor desarrollo de los cristales, que debido a eso alcanzan tamaños que pueden ser observados a simple vista, generalmente abarcan grandes extensiones de terreno y llegan a la superficie terrestre mediante procesos orogénicos (deformaciones tectónicas) o mediante procesos externos de erosión. Dentro de este tipo de rocas, algunos autores reconocen una clase intermedia, la hipoabisal***,*** que incluye a las rocas que han cristalizado a una profundidad moderada y se presentan en forma de filones o diques, rellenando grietas; son mucho menos abundantes que las plutónicas y se encuentran casi siempre asociadas a ellas.

- ***Rocas Ígneas Extrusivas (Basalto):*** Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los piroclásticos (del griego *pyro*, fuego, y *klastos*, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños.

  Las rocas ígneas dentro de los dos grandes grupos, se subdividen en diferentes familias tomando en cuenta la textura y los minerales esenciales (presencia básica para un determinado tipo), siendo entre sí equivalentes mutuos.

- ***Suelo Aluvial:*** Son suelos de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles interiores. Son aluviones estratificados de textura variable. Son suelos recientes o de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.). Se ubican en áreas ligeramente inclinadas o casi a nivel en las planicies costeras y valles interiores en donde el manto freático está cerca de la superficie y el drenaje por lo general es pobre. Son suelos de alta productividad permitiendo agricultura intensiva y mecanizada, aptos para toda clase de cultivos. Es factible el uso de riego.

- ***Suelo Lacustre:*** Son medios semiáridos, ambientes complejos condicionados por la salinidad y la inundación intermitente. La acción del viento y agua ha generado la mayor acumulación de sedimentos en estas áreas cubiertas de suelo salino.
- ***Suelos Eólicos:*** Son suelos producidos por la acción del viento, o sea son aero transportables y precipitados por la lluvia. Forman diferentes tipos de suelos de: "loes" que son acumulaciones de polvo y fino, pueden ser primarios por lo cual no sufren mucha descomposición química, también pueden ser secundarios y experimentaron descomposición química profunda.

  Por su característica de hidroconsolidación se constituye en un material peligroso para las fundaciones por que los loes en contacto con el agua producen asentamientos, por lo tanto, la remoción de unos metros de loes en la superficie y una cuidadosa compactación puede crear una plataforma de confianza para la construcción de apoyos de fundaciones, pues al compactar el suelo adquiere gran resistencia al esfuerzo cortante y la erosión.

Fuente. Servicio Geológico Mexicano (SGM).

De acuerdo a la **Figura IV.21**, la red de distribución de gas natural incide en su totalidad en suelo aluvial, sin la presencia significativa de rocas.

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

B.2.2 Presencia de fallas y fracturamientos.

Los sismos (temblores o terremotos) se producen por el rompimiento de la roca de que se compone la corteza terrestre. La corteza terrestre se comporta como un material frágil (similar al vidrio) que se resquebraja por la acción de una fuerza externa que sobrepasa la resistencia del material. Cuando dos placas tectónicas o bloques de corteza terrestre están en contacto, se produce fricción entre ellas, manteniéndolas en contacto hasta que la fuerza que se acumula por el movimiento entre las placas sea mayor que la fuerza de fricción que las mantiene en contacto. En ese momento se produce un al romperse ese contacto. La Energía Elástica que se había acumulado en la zona de contacto se libera en forma de calor, deformación de la roca y en energía sísmica que propaga por el interior de la Tierra. Esta energía sísmica que se propaga como ondas (similares a las ondas del sonido) es lo que sentimos bajo los pies cuando ocurre un temblor.

El territorio mexicano se encuentra dividido entre cinco placas tectónicas. La mayor parte del país se encuentra sobre la placa NORTEAMERICANA. Esta gran placa tectónica contiene a todo Norteamérica, parte del océano Atlántico y parte de Asia. La península de Baja California se encuentra sobre otra gran placa tectónica, la placa del PACÍFICO. Sobre esta placa también se encuentra gran parte del estado de California en los Estados Unidos y gran parte del océano Pacífico. El sur de Chiapas se encuentra dentro de la placa CARIBE. Esta pequeña placa contiene a gran parte de las islas caribeñas y los países de Centro América. Otras dos pequeñas placas oceánicas conforman el rompecabezas tectónico de México, Cocos y Rivera y del Pacifico.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

De acuerdo a las Cartas Estatales Geológicas, Escala 1:1 000 000 y a la **Figura IV.21**, dentro de la superficie del SAR y sus áreas adyacentes no se observan fallas y/o fracturas geológicas que pongan en riesgo la integridad física de la infraestructura que conformará el proyecto.

B.2.3 Susceptibilidad de la Zona.

El estado de Durango se encuentra en una zona asísimica, la cual es una zona sin riesgo de sufrir terremotos; son áreas que presentan una gran estabilidad en su corteza terrestre. Estas zonas asísmicas suelen ser muy antiguas, con corteza de tipo continental y, obviamente, sin fronteras entre placas.

El SAR así como el proyecto se encuentra enclavado en la zona "A" catalogado como de Riesgo bajo, caracterizada por 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.



Figura IV. 22 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones sísmicas del País.

En cuanto a la susceptibilidad a la actividad volcánica, dentro del SAR o sus alrededores no se localizan volcanes que puedan afectar la integridad mecánica del proyecto, por lo que la zona no es susceptible a este tipo de fenómenos.



Figura IV. 23 Ubicación del proyecto conforme a los principales Volcanes de México.

C) Suelo.

Los suelos como sistemas naturales y en consecuencia abiertos, se forman por los siguientes procesos.

1. Entradas y salidas de materia (agua, raíces, organismos del suelo y restos vegetales) y energía (del sol y de los residuos) que enriquece al suelo de nutrientes, le provee de agua y regula su temperatura, hay acumulación de materia orgánica, principalmente en el horizonte superior. Paralelamente, se desarrolla la sucesión vegetal que conduce a la formación del ecosistema propio de la región climática ecológica.
2. Transformación de la materia orgánica y mineral por la acción de los agentes químicos y biológicos en un ambiente húmedo, dando como producto compuestos minerales (arcillas y óxidos) y sustancias húmicas las que son típicas de cada región climática ecológica (o ecosistema) y siendo los minerales fundamentales para la retención y liberación de nutrientes y en formar la estructura del suelo.

La dinámica de intercambio de materia y energía en forma vertical y horizontal entre las distintas unidades geomorfológicas, va a depender en primera fuente de la capacidad de transferencia de cada una de las unidades del relieve y de la estabilidad y del grado de desarrollo del suelo, de tal forma que el nivel de pedogénesis del suelo va a determinar si el agua se mantiene en la unidad o se desplaza a las unidades del relieve, mientras más alto sea el nivel de pedogénesis la transferencia de agua es menor. Cuando el predominio es de morfogénesis, el agua que corre hacia las unidades aledañas lleva consigo sedimentos que pueden provocar azolvamiento y con ello el peligro de inundación se incrementa por la falta de cubierta vegetal entre otros aspectos. (Uruguay)

Municipio de Gómez Palacio.

En el aspecto edafológico, los tipos de suelo existentes en el municipio, se conforma por los tipos de suelo Calcisol (35.3%), Regosol (28.8%), Solonetz (11.3%), Solonchak (8.9%), Vertisol (4.3%), Leptosol (2.1%), Luvisol (0.9%), no aplicable (0.4%) y Fluvisol (0.3%). **Ver Figura IV.24**

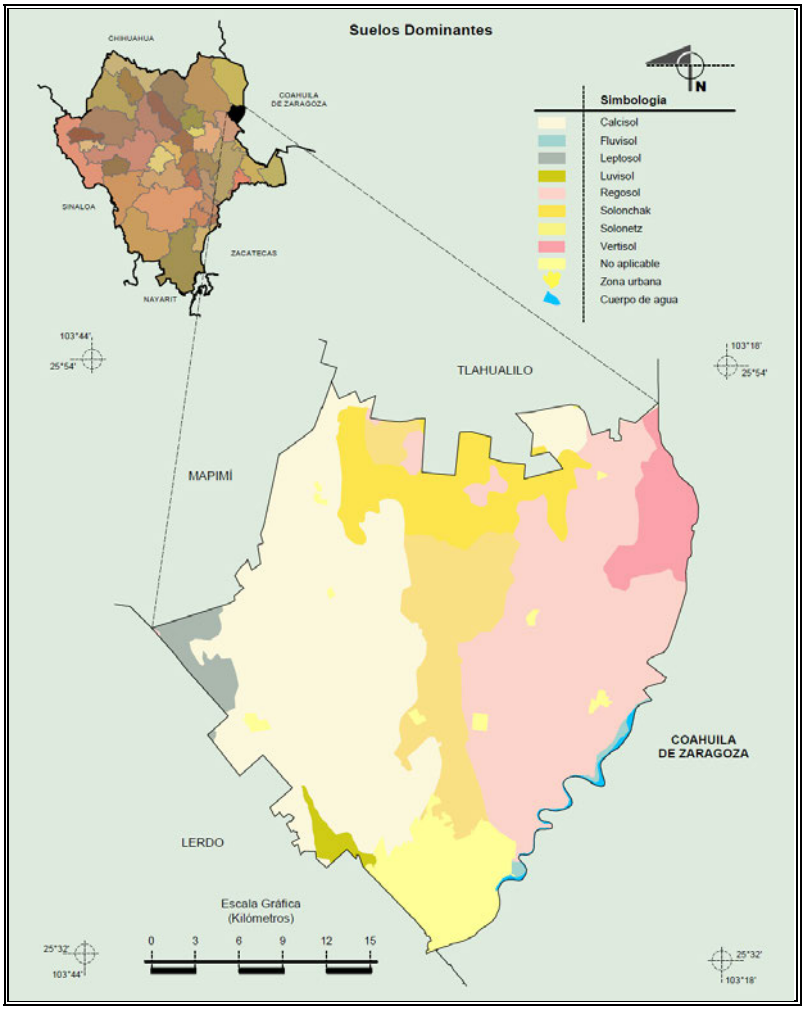


Figura IV. 24 Tipos de suelos existentes en el municipio de Gómez Palacio.

Municipio de Lerdo.

En el aspecto edafológico, los tipos de suelo existentes en el municipio se conforma por los tipos de suelo Leptosol (53.9%), Calcisol (19.7%), Regosol (19.0%), Luvisol (2.2%), Fluvisol (1.8%), Kastañozem (0.7%), Vertisol (0.6%), Phaeozem (0.4%) y no aplicable (0.2%). **Ver Figura IV.25.**

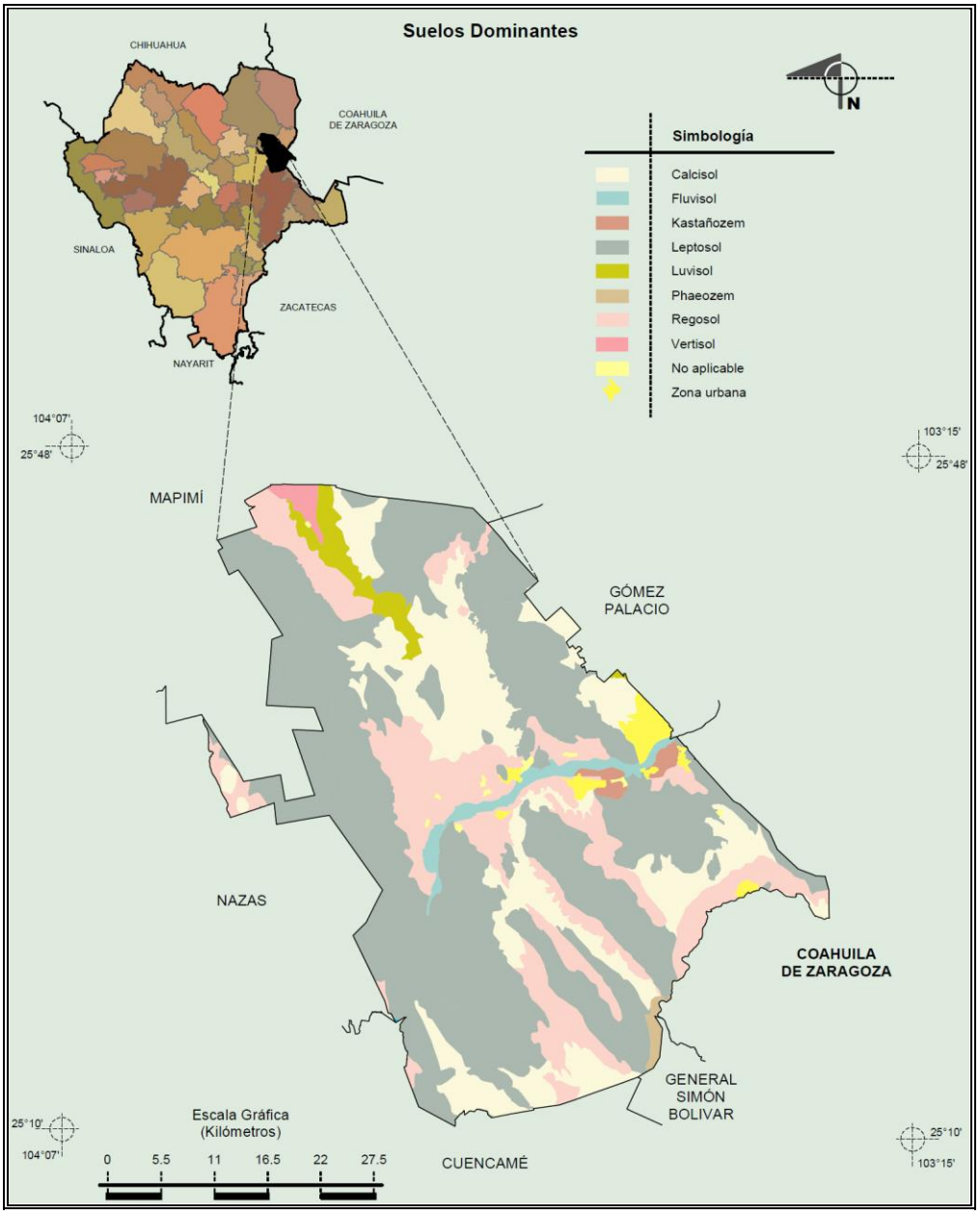


Figura IV. 25 Tipos de suelos existentes en el municipio de Lerdo.

C.1 Tipos de suelo en el SAR.

Los tipos de suelo existentes en el SAR del proyecto son *Calcisol, Cambisol, Castañozem, Fluvisol, Feozem, Leptosol, Luvisol, Regosol, Solocnhak, Solonetz y Vertisol*.

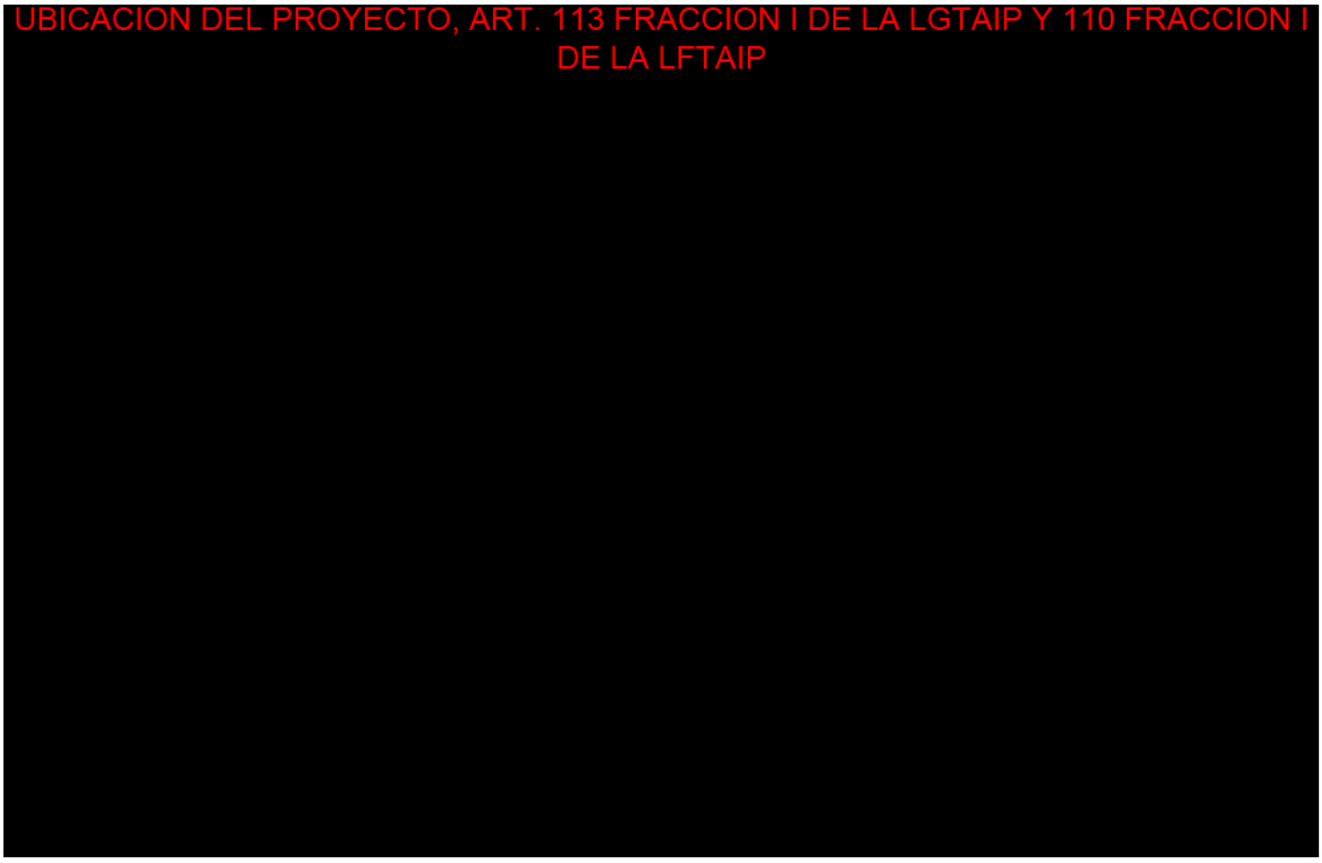


Tabla IV. 5 Tipos de Suelo en el SAR.

Clave	Descripción	Superficie (Has)	Porcentaje (%)
CL	Calcisol	101 246.25	35.35
RG	Regosol	50 495.22	17.63
PH	Feozem	48 773.09	17.03
SN	Solonetz	25 216.59	8.81
LP	Leptosol	24 825.19	8.67
SC	Solonchak	10 964.57	3.83
CM	Cambisol	10 613.46	3.71
N/A	N/A	8 824.49	3.08
FL	Fluvisol	3 014.37	1.05

Clave	Descripción	Superficie (Has)	Porcentaje (%)
LV	Luvisol	1 246.63	0.44
KS	Castañozem	817.11	0.29
VR	Vertisol	342.93	0.12

Calcisol: El término Calcisol deriva del vocablo latino "calcarius" que significa calcáreo, haciendo alusión a la sustancial acumulación de caliza secundaria.

El material original lo constituyen depósitos aluviales, coluviales o eólicos de materiales alterados ricos en bases.

Se asocian con un clima árido o semiárido. El relieve es llano a colinado. La vegetación natural es de matorral o arbustiva de carácter xerofítico junto a árboles y hierbas anuales.

El perfil es de tipo ABC. El horizonte superficial es de color pálido y de tipo ócrico; el B es cámbico o árgico impregnado de carbonatos, e incluso vértico. En el horizonte C siempre hay una acumulación de carbonatos.

La sequía, la pedregosidad de algunas zonas, y la presencia de horizontes petrocálcicos someros, son las principales limitaciones a su utilización agrícola. Cuando se riegan y se fertilizan, es necesario que tengan buen drenaje para evitar la salinización, pueden tener una alta productividad para una gran diversidad de cultivos. Las zonas colinadas se usan preferentemente para pastizal con baja carga de ovejas y cabras.

Cambisol: El término Cambisol deriva del vocablo latino "cambiare" que significa cambiar, haciendo alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestado por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros.

Los Cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial.

Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación.

El perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la usencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen iluvial.

Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola.

Castañozem: El término Kastanozem deriva del vocablo latino "castanea" que significa castaño y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color pardo oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica.

El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; muchos de ellos se desarrollan sobre loess.

Se asocian a regiones con un clima seco y cálido. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación herbácea de poco porte y anuales.

El perfil es de tipo AhBC con un horizonte superficial pardo. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico de color pardo a canela; los carbonatos o el yeso presentes se redistribuyen formando acumulaciones en el horizonte C.

Se utilizan preferentemente para cereales de invierno, más cuando se riegan pueden soportar cualquier cultivo. Muchos Kastanozem se utilizan para pastos extensivos. Las inundaciones y la erosión eólica o hídrica son sus principales limitaciones.

Fluvisol: Suelos desarrollados en depósitos aluviales; del latín *fluvius*, río.

Material parental: Predominantemente depósitos recientes, fluviales, lacustres y marinos.

Ambiente: Planicies aluviales, abanicos de ríos, valles y marismas costeras en todos los continentes y en todas las zonas climáticas; muchos Fluvisoles bajo condiciones naturales se inundan periódicamente.

Desarrollo del perfil: Perfiles con evidencia de estratificación; débil diferenciación de horizontes, pero puede haber presente un horizonte superficial diferente. Los rasgos *redoximórficos* son comunes, en particular en la parte inferior del perfil.

Feozem: Del griego *phaeo:* pardo; y del ruso *zemljá:* tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos.

Los Feozems son de 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, con rendimientos altos. Los Feozems 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 más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego.

Leptosol: El término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido.

El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina.

Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas.

El desarrollo del perfil es de tipo AR o AC, muy rara vez aparece un incipiente horizonte B. En materiales fuertemente calcáreos y muy alterados puede presentar un horizonte Móllico con signos de gran actividad biológica.

Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos. Lo mejor es mantenerlos bajo bosque.

Luvisol: El término Luvisol deriva del vocablo latino "luere" que significa lavar, haciendo alusión al lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda.

Los Luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales.

Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos, pero con una estación seca y otra húmeda, como el clima mediterráneo.

El perfil es de tipo ABtC. Sobre el horizonte árgico puede aparecer un álbico, en este caso son intergrados hacia los albeluvisoles. El amplio rango de materiales originales y condiciones ambientales, otorgan una gran diversidad a este Grupo.

Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran potencialidad para un gran número de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su, generalmente, alto grado de saturación.

Regosol: Del griego *reghos:* manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen.

En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables.

Solonchak: El término solonchak deriva de los vocablos rusos "sol" que significa sal y "chak" que significa área salina, haciendo alusión a su carácter salino.

El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado.

Se encuentran en regiones áridas o semiáridas, principalmente en zonas permanentemente o estacionalmente inundadas. La vegetación es herbácea con frecuente predominio de plantas

halófilas; en ocasiones aparecen en zonas de regadío con un manejo inadecuado. En áreas costeras pueden aparecer bajo cualquier clima.

El perfil es de tipo AC o ABC y, a menudo, con propiedades gleicas en alguna zona. En áreas deprimidas con un manto freático somero, la acumulación de sales es más fuerte en la superficie del suelo, solonchaks externos. Cuando el manto freático es más profundo, la acumulación salina se produce en zonas subsuperficiales del perfil, solonchaks internos.

Los Solonchaks presentan una capacidad de utilización muy reducida, solo para plantas tolerantes a la sal. Muchas áreas son utilizadas para pastizales extensivos sin ningún tipo de uso agrícola.

Solonetz: El término solonetz deriva de los vocablos rusos "sol" que significa sal y "etz" que es un sufijo indicador del superlativo, haciendo alusión a su carácter salino con alto contenido en sodio, magnesio o ambos, en el complejo de cambio.

El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado y, principalmente, sedimentos de textura fina.

Se asocian a terrenos llanos de climas con veranos secos y cálidos o a viejos depósitos costeros con elevado contenido en sodio. Las mayores extensiones se encuentran en praderas ubicadas en zonas llanas o suavemente onduladas, sobre loess o sedimentos francos o arcillosos, en climas semiáridos, templados y subtropicales.

El perfil es de tipo ABtnC o AEBtnC cuyo horizonte superficial es negro o pardo. Los Solonetzs bien desarrollados pueden tener un horizonte Álbico sobre el Nátrico, que tiene una estructura columnar bien desarrollada con las bases superiores muy redondeadas. Bajo el horizonte Nátrico pueden aparecer horizontes Cálcicos o Yésicos. Es frecuente que el pH supere el valor de 8.5 lo que indica la presencia de carbonato sódico.

Los altos niveles de sodio cambiable pueden afectar a la capa arable del suelo, bien directamente con la toxicidad del elemento o de forma indirecta, generando una estructura muy deteriorada que se expresa más con el suelo húmedo. Muchos Solonetz de regiones templadas presentan una capa superficial muy humífera, y pueden ser cultivados o usados como pastos. En las regiones semiáridas pueden usarse para cultivo extensivo o permanecer como baldíos.

Vertisol: Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa.

La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva. Y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas. Y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.

D) Agua.

Estado de Durango.

Las aguas superficiales del Estado de Durango están distribuidas en tres regiones hidrológicas administrativas, siete regiones hidrológicas y diecinueve cuencas hidrológicas; las cuales vierten sus aguas al Océano Pacifico, al Golfo de México y a vertientes internas.

Las tres regiones hidrológicas administrativas de las que hace parte el Estado de Durango son: "Pacifico Norte" que abarca el 46.19% del territorio estatal, "Rio Bravo" que abarca el 4.65% y "Cuencas Centrales del Norte" que abarca el 49.14%.

Las regiones hidrológicas vertientes del "Pacifico Norte" son:

- RH 10 "Sinaloa". Cobija el 17.26% del territorio estatal, ubicado al oeste del estado. Comprende las cuencas de los ríos Piaxtla, San Lorenzo, Culiacán y Fuerte.
- RH 11 "Presidio – San Pedro". Cobija el 25.72% del territorio estatal ubicado al suroeste del estado. Comprende las cuencas de los ríos San Pedro, Acaponeta, Baluarte y Presidio.
- RH 12 "Lerma - Santiago". Cobija el 3.21% del territorio estatal, ubicado al extremo sureste del estado. Comprende la cuenca del rio Huaynamota.

La principal característica de los ríos que drenan dentro de la vertiente del Océano Pacífico es que siguen su trayecto por grandes depresiones, formando barrancas profundas que impiden el aprovechamiento de sus aguas para los diferentes usos dentro del Estado.

Las regiones hidrológicas vertientes del "Rio Bravo" son:

- RH 24 "Bravo – Conchos". Cobija el 3.81% del territorio estatal, ubicado al extremo noroeste del estado. Comprende la cuenca del río Conchos – presa de la Boquilla y del rio Florido.
- RH 37 "El Salado". Cobija el 0.84% del territorio estatal, ubicado al extremo este del estado. Comprende la cuenca Camacho – Gruñidora.

El río Florido es el único de Durango que pertenece a esta vertiente. Nace en la Sierra de Santa Bárbara en Chihuahua, recorre gran parte del municipio de Ocampo en Durango, penetra de nuevo a Chihuahua en donde se une al Río Conchos, el cual vierte sus aguas en el Río Bravo que desemboca en el Golfo de México.

Las regiones hidrológicas vertientes de las "Cuencas Centrales del Norte" son:

- RH 36 "Nazas – Aguanaval". Cobija el 42.03% del territorio estatal, ubicado al centro y al este del estado. Comprende las cuencas de los ríos Nazas-Torreón, Nazas-Rodeo y Aguanaval, así como las cuencas de la presa Lázaro Cárdenas y de las lagunas Mayrán y Viesca.
- RH 35 "Mapimí". Cobija el 7.11% del territorio estatal, ubicado al noreste del estado. Comprende las cuencas de las lagunas Del Rey y Palomas y del arroyo La India.

Los ríos que forman la vertiente interior, atraviesan la región de los valles centrales de Durango permitiendo el aprovechamiento de su caudal para satisfacer los diferentes usos dentro del estado.

Los principales ríos son el Nazas, que es el de mayor extensión en el estado de Durango y el Aguanaval, que sirve de límite entre los estados de Durango y Coahuila. Sobre estas corrientes se ubican las presas: Francisco Zarco, Lázaro Cárdenas (El Palmito), Peña del Águila, San Bartoleo y la Guadalupe Victoria.

Con respecto a las aguas subterráneas la CONAGUA tiene delimitados 29 acuíferos en la entidad, de los cuales 9 están sobreexplotados. En general el estado presenta un balance hídrico positivo; es decir que la recarga supera a la extracción, con un superávit de 190 millones de metros cúbicos. Los acuíferos con más disponibilidad son: 1010 San José de Nazareno, 1006 Tepehuanes-Santiago, 1009 Matalotes - El Oro, 1028 La Zarca-Revolución y 1008 Cabrera-Ocampo

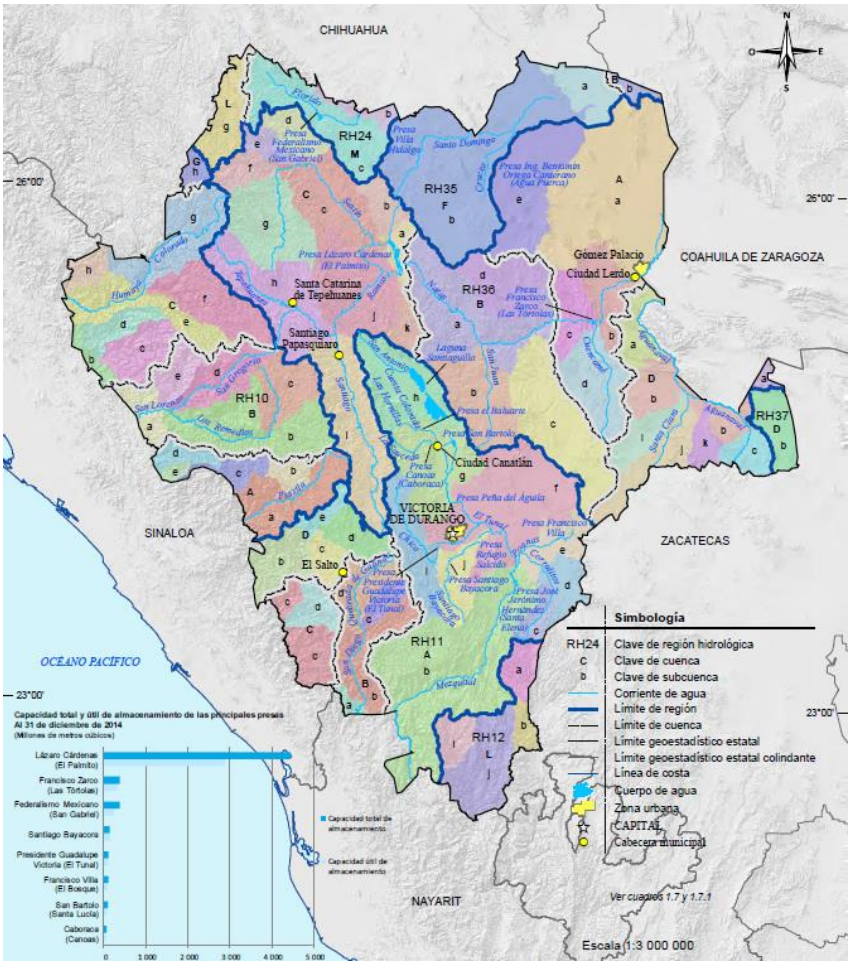


Figura IV. 27 Hidrografía del Estado de Durango.

Fuente: Red Hidrográfica Nacional (INEGI).

D.1 Hidrología Superficial.

El SAR y el proyecto quedan comprendidos en términos administrativos, dentro las siguientes regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas:

Tabla IV. 6 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el SAR.

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca
Nazas-Aguanaval	R. Aguanaval	R. Nazas-Los Ángeles
		R. Nazas-C. Santa Rosa

Garrido, et. al (2010), señala que para el estudio de las cuencas hidrográficas, éstas se subdividen bajo un esquema espacial jerárquico en unidades de orden, dimensiones y complejidad siendo las unidades más utilizadas para subdividirla: subcuencas y microcuencas. Estos niveles de subdivisión están en función de la escala geográfica de análisis, datos disponibles y extensión de la cuenca, entre otros aspectos.

1. **Cuenca Alta.** Área de colecta o captación, donde el agua es captada, infiltrada y posteriormente concentradas transformándose en escorrentía. Éstas son zonas aledañas a la divisoria de aguas, ubicadas en las porciones altimétricamente más elevadas. Entre otras de sus características principales es que abarcan sistemas de montañas y lomeríos, asimismo predomina la iniciación y confluencia de corrientes de primer y segundo orden, evidenciando casi siempre procesos fluvio-erosivos, debido a un mayor grado de energía del relieve por el mayor grado de inclinación de las pendientes.

   La cuenca alta se considera como zona clave para el manejo integrado de todo el sistema hidrográfico al ser el área donde se infiltra una gran cantidad de agua que se precipita en toda la unidad y alimenta los flujos subterráneos. Asimismo su importancia radica en que aquí surgen las corrientes incipientes que alimentan a los ríos y cuerpos de aguas superficiales.

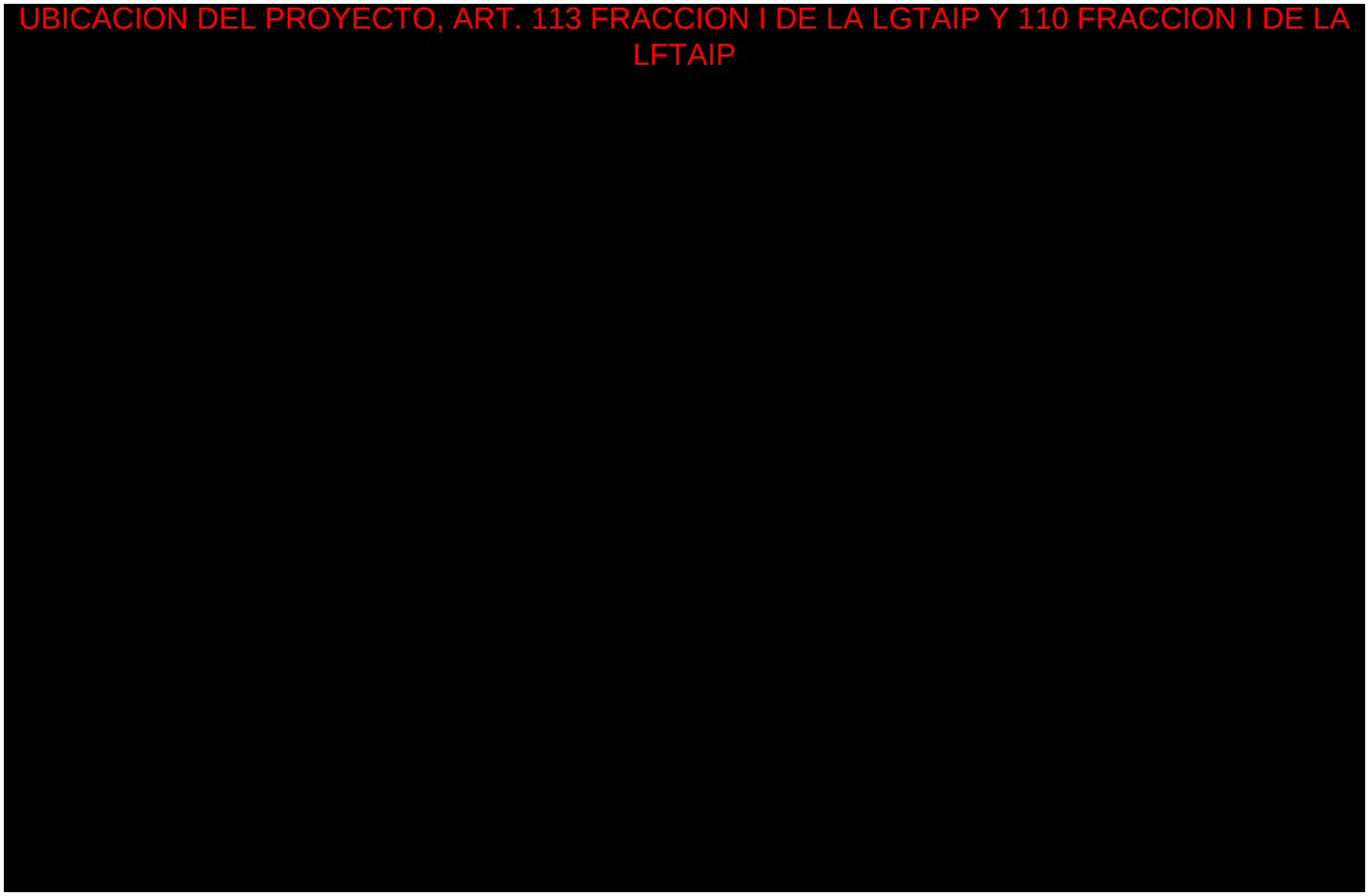
2. **Cuenca Media.** Área de almacenamiento hídrico, cuya capacidad variará en cantidad y duración dentro del sistema. Esta es una zona de transición entre la cuenca alta y la cuenca baja del sistema hidrográfico donde se llevan a cabo funciones mixtas, pues además de almacenar también desaloja agua cuenca abajo. Se caracteriza por presentarse en el sistema de lomeríos, colinas, valles y planicies intermontanas, porciones superiores de abanicos aluviales y rampas de piedemonte con una energía de relieve y pendiente media. Se observa una mayor integración de la red de drenaje con órdenes intermedio, esto es corrientes de segundo, tercer y cuarto orden. En esta área se presenta un equilibrio entre el material sólido que llega traído por las corrientes de agua y el material que sale.

   La cuenca baja suele ser la zona más apta para el almacenamiento hídrico pues la red de drenaje comienza a integrarse y robustecerse debido a la confluencia de afluentes de órdenes mayores.

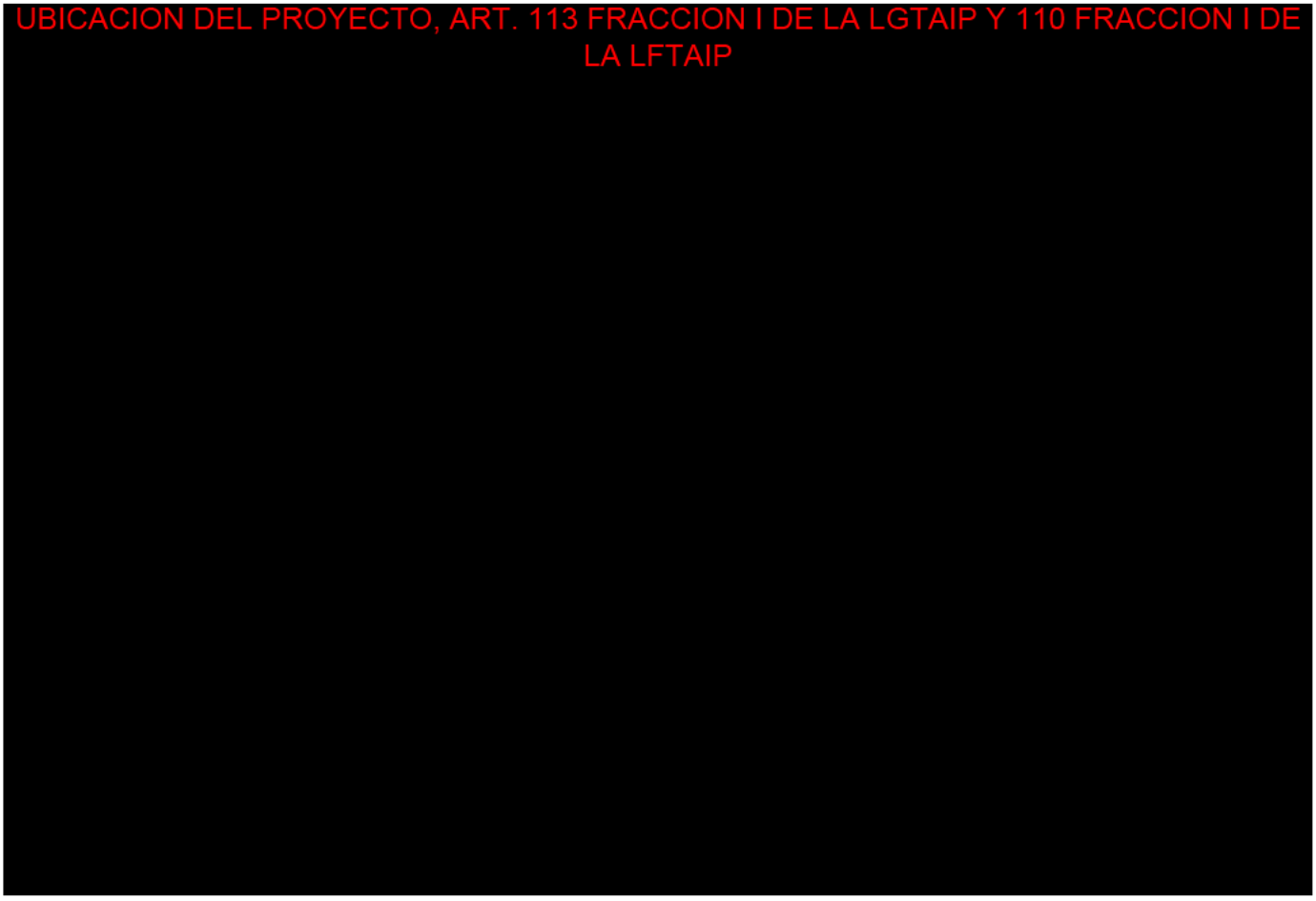
3. **Cuenca Baja.** Área de descarga, salida o emisión hídrica que generalmente se presentará en forma de escorrentía. Abarca la porción altimétricamente más baja de la cuenca e incluye las áreas aledañas al cauce principal antes de su salida al mar. Comprende las áreas de planicies de inundación ordinaria y extraordinaria, abarca las terrazas fluviales y los lechos ordinarios y

extraordinarios de inundación así como las áreas de abanicos coalescentes. En algunas cuencas, estas zonas son muy estrechas debido a la referencia tectónica o neo-tectónica en las líneas de costa o muy extensas abarcando sistemas meándricos y lagunares. Es un área con nula o mínima pendiente del relieve donde las corrientes comienzan a disminuir su velocidad y erosividad, transformándose en áreas de mayor estabilidad ya que presentan mínima energía y se aprecian procesos deposicionales dominantemente. El límite extremo de esta zona funcional es también el límite de un cuerpo colector interno (en sistemas endorreicos) o la línea de costa (sistemas exorreicos).

En la funcionalidad hídrica de una cuenca intervienen muchos factores a diferentes escalas geográficas, y en diferentes niveles de interacción. Entre estos factores destacan la escorrentía (su temporalidad y cantidad), el régimen hídrico de los ríos, el arreglo, tamaño y la estructura de la red de drenaje, el régimen de lluvias, las variables climáticas, la geomorfología y la morfodinámica de la cuenca, los tipos de suelo, el tipo de cobertura vegetal, el uso de tierras y el tamaño de la cuenca.



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



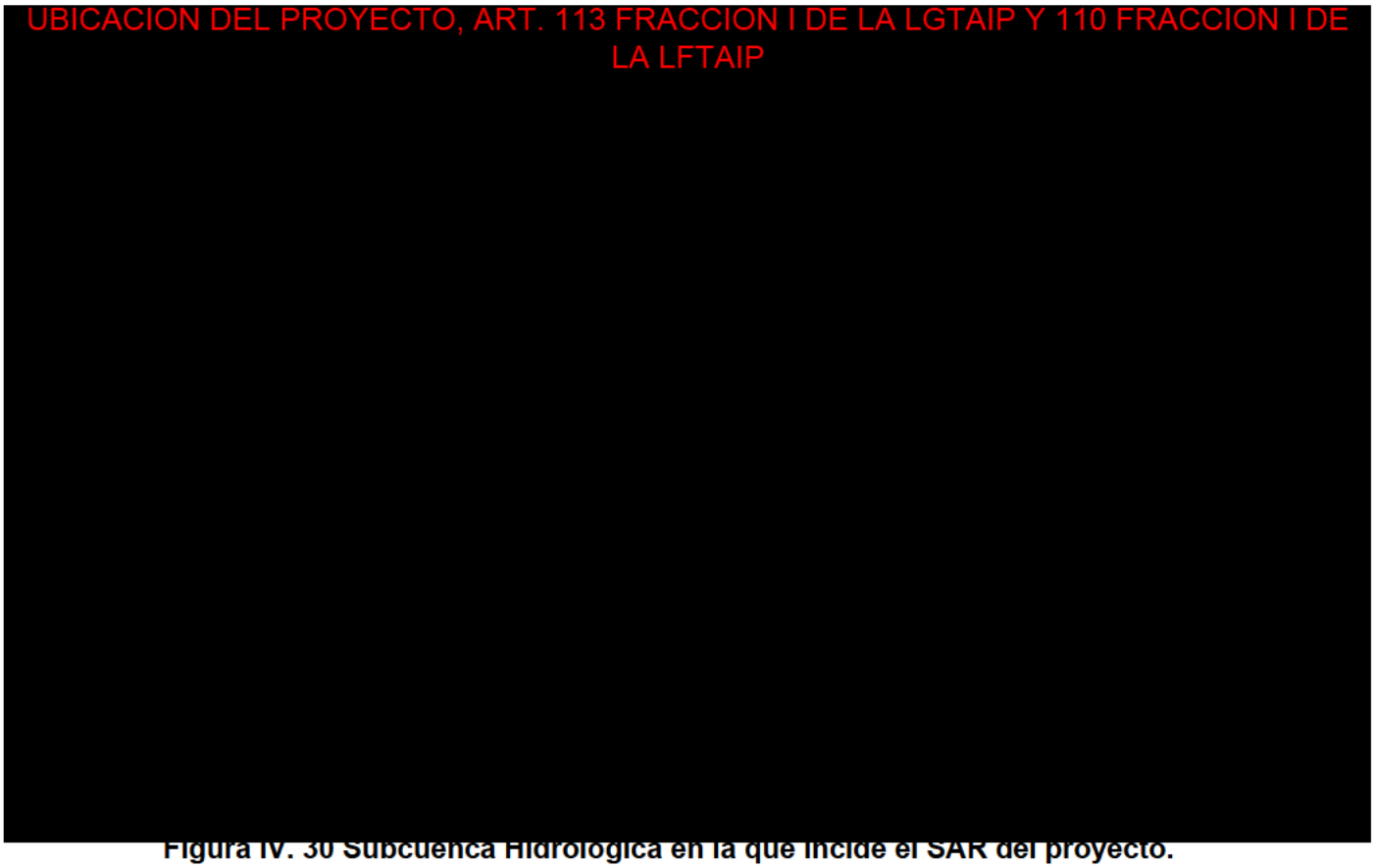


Figura IV. 30 Subcuenca Hidrológica en la que incide el SAR del proyecto.

El Estado de Durango presenta tres vertientes principales, la del Bolsón de Mapimí, la del Océano Pacifico en la parte occidental y en una extensión pequeña del Golfo de México (OET, 2007). Hay siete regiones hidrológicas en el país, el municipio de Gómez Palacio se localiza en la región hidrológica RH 36 Nazas - Aguanaval que vierte sus aguas hacia el estado de Coahuila, en su totalidad el municipio se encuentra dentro de la sub cuenca Río Nazas.- C. Santa Rosa (a) perteneciente a la cuenca Río Nazas - Torreón (A), cuenta con un coeficiente de escurrimiento de entre 0 y 5 % en el 97.16 % del territorio del municipio y solo en un 2.84 % de este el coeficiente de escurrimiento es de entre 5 y 10 %.

D.2 Hidrología Subterránea.

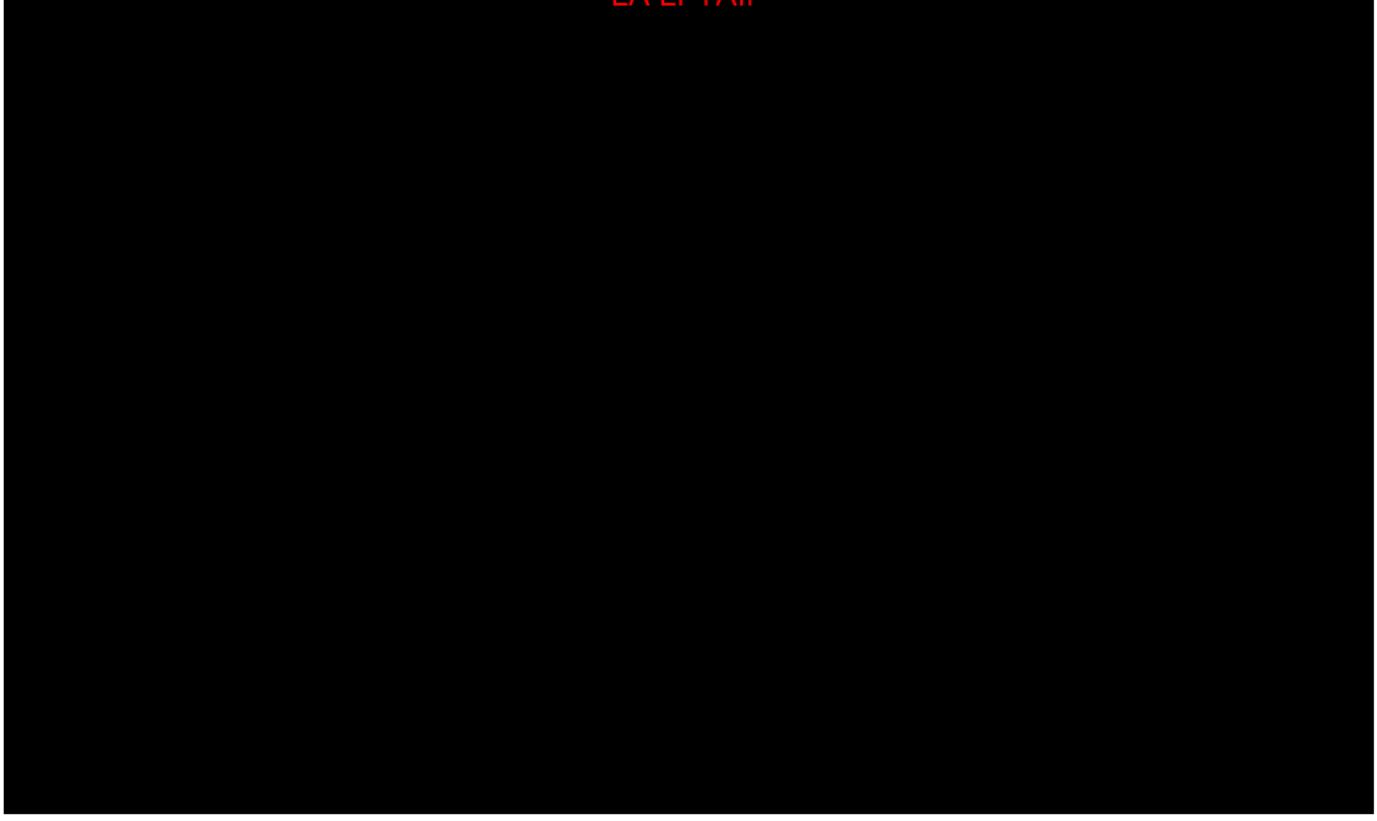
En el municipio de Gómez Palacio se tienen identificados los siguientes acuíferos Principal-Región Lagunera, Villa Juárez, Oriente Agua Naval y Vicente Suárez, los cuales de acuerdo al balance hídrico que se muestra en la siguiente tabla, se encuentran sobreexplotados con la excepción del Villa Juárez el cual de acuerdo con la recarga y la extracción aún se mantiene en equilibrio, en esta misma tabla se puede observar el área en Km^2 que ocupa cada uno de estos acuíferos incluida la zona de recarga de los mismos (CONAGUA, 2010).

REGIÓN ADM.	CLAVE SIGMAS	CLAVE GEOH.	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA (ACUÍFERO)	R. H.	CUENCA	SUBREGIÓN HIDROLÓGICA	ÁREA DE EXPLOTACIÓN	ÁREA INCLUIDA ZONA RECARGA	RECARGA MEDIA	VOLUMEN DE EXTRACCIÓN Y USOS DEL AGUA SUBTERRANEA					DESCARGA NATURAL COMPRO-METIDA	RENDIMIENTO PERMANENTE	CONDICIÓN GEOHIDROLÓGICA
										AGR.	PÚB-URB.	DOM-ABREV.	IND.	TOTAL			
							(Km²)		Mm³/año	Mm³/año					(Mm³/año)	(Mm³/año)	
VII	0523	COA23	Principal-Región Lagunera	36	Río Nazas-Torreón	Río Nazas	0	12.617	518,90	779,64	91,02	34,66	25,60	1010,80	0,00	518,90	Sobreexplotado
VII	1022	DGO22	Villa Juárez	36	Río Nazas-Torreón	Río Nazas	600	1.457	100,70	33,31	1,41	19,58	8,83	63,13	38,70	62,00	Equilibrio
VII	1024	DGO24	Oriente Aguanaval	36	Río Aguanaval	Río Aguanaval	0	7.257	52,00	54,97	9,90	2,04	0,00	66,91	0,00	52,00	Sobreexplotado
VII	1026	DGO26	Vicente Suárez	36	Río Nazas-Rodeo	Ríos Ramos Y Del Oro	500	1.170	13,00	47,00	13,00	1,00	2,00	63,00	0,00	13,00	Sobreexplotado

Fuente: ESTUDIO TÉCNICO PARA EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE GÓMEZ PALACIO, DURANGO. RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto incide en el Acuífero Principal Región Lagunera el cual, actualmente se encuentra sobreexplotado con un volumen de extracción anual equivalente a 1 010.8 Mm^3 y solo 518.9 Mm^3 de recarga media, corroborándose que la instalación del proyecto no tendrá incidencia con la recarga del acuífero ya que no se impactarán fuentes principales como podría ser el cauce del Río Nazas o cualquier otra escorrentía natural.

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



E) Aire.

El estado de Durango cuenta con un inventario de emisiones para los municipios de Lerdo y Gómez Palacio del año 2005; en éste destaca que los vehículos son la principal fuente de emisión de COV y CO, en tanto que las fuentes fijas lo son para partículas (PM10 y PM2.5), así como SOx y NOx (SEMARNAT, 2010).

El programa de monitoreo atmosférico en el estado de Durango se inició en 2003. Su red de monitoreo atmosférico cuenta con estaciones automáticas y manuales y una unidad móvil, que miden los contaminantes criterio (PM10, PM2.5, O3, CO, SO2 y NO2), sin embargo, en este apartado se incluye únicamente el análisis de la información de las PM10 reportadas en el periodo 2006-2008 por las dos estaciones de monitoreo manual Gómez Palacio y Lerdo. Lo anterior se debe a que, de la información reportada al INE, ésta es la única que cumple al menos tres años consecutivos de mediciones.

La página http://sinaica.ine.gob.mx/rama_durango.html contiene más información sobre la red de monitoreo del estado. Las estaciones de monitoreo manual tomadas en cuenta en el diagnóstico de la calidad del aire entre 2006 y 2008 se ubican en Gómez Palacio y Lerdo. Como apoyo para interpretar la información analizada y como sustento para establecer programas de mantenimiento y

mejoramiento de la red, es de suma importancia conocer el grado de desempeño de la red de monitoreo en términos de la confiabilidad de los datos empleados para el análisis de las tendencias de la calidad del aire.

De acuerdo con la información disponible se puede destacar que, desde su puesta en operación y hasta la fecha, la red de monitoreo del municipio nunca ha sido sometida a ningún tipo de auditoría, situación que impacta negativamente en su desempeño de acuerdo con las características del indicador usado en este almanaque, pues se ignora si los equipos de medición que componen la red están operando de manera satisfactoria. En este contexto, es importante destacar que en un sentido estrictamente técnico y cuantitativo la variable "No. de equipos de medición que pasaron la auditoría más reciente", no podría ser considerada en la evaluación de desempeño de la red al no existir una auditoría; sin embargo, se consideró oportuno definir cualitativamente el desempeño de la red en cuanto a esta variable con "Requiere atención" para resaltar la necesidad de programar y llevar a cabo auditorías a la red de monitoreo, pues solo de esta forma se tendrá certeza de la calidad de la información que se está generando. Esto sin duda abre una gran ventana de oportunidad para mejorar el trabajo que actualmente se hace para gestionar la operación de esta red.

De acuerdo con el análisis de la información reportada por la red de monitoreo del periodo 2006-2008, las PM10 representan un problema para la calidad del aire en ambas estaciones, y puede observarse que estas estaciones son aledañas a zonas densamente pobladas. Con la información disponible en el periodo analizado, solo en 2006 ambas estaciones cumplieron con los criterios de suficiencia de datos para su evaluación con respecto a las normas de las PM10. Como complemento, la siguiente figura contiene el diagnóstico de la calidad del aire elaborado con la información disponible del año más reciente (2006), e incluye las estaciones de monitoreo donde no se cumplió con la norma y un indicador para Gómez Palacio y Lerdo. Destaca la insuficiencia de datos en Lerdo en 2007 y 2008, así como la de Gómez Palacio en 2008, lo que no permitió evaluar dichas normas en esos años.

Contaminante	Norma	Evaluación del cumplimiento de la NOM			Número de días en los que se rebasó el valor de la norma
		Estaciones que no cumplieron con el criterio de suficiencia de información	Estaciones donde no se cumplió con la NOM	Diagnóstico[b] para Gomez Palacio y Lerdo	
PM_{10}	24 horas	-	LE y GP	No se cumplió	13[c]
	Anual		LE y GP	No se cumplió	

Fuente: Cuarto almanaque de datos y tendencias de la calidad del aire en 20 ciudades mexicanas (2000-2009). INECC

IV.2.3. Medio biótico.

La superficie de México, aunque solamente representa 1.5 del área total de la masa continental mundial, se estima que cuenta con el 10% de las plantas y animales terrestres conocidos. Su flora se calcula entre 26 000 y 30 000 especies de plantas superiores (fanerógamas), que lo coloca entre los países florísticamente más ricos del mundo, junto a Brasil, Colombia, China e Indonesia. Pero no solamente es muy rico en cuanto a su flora sino por su vegetación; casi todos los biomas existentes en el mundo se hallan en México, desde los bosques cálidos húmedos del trópico, los variados matorrales xerófilos y los pastizales amacollados que se desarrollan por encima del límite de la vegetación arbórea. Algunos autores consideran que comunidades vegetales como los pastizales gipsófilos de la altiplanicie mexicana o los izotales dominados por plantas del género Yucca y/o Dasilirion, o bien por Nolina, son exclusivos de México.

Las comunidades vegetales que se desarrollan en el país son numerosas y en algunos casos muy variadas. Las plantas superiores han desarrollado tres grandes tipos de formas de crecimiento cada una con sus variantes. Los árboles, plantas perennes leñosas generalmente de más de 4 m o 5 m de alto con un tronco bien definido a partir del cual comienzan a ramificarse. Los arbustos, plantas perennes leñosas de más de 0.5 m de altura, profusamente ramificados desde la base y las yerbas, plantas de consistencia herbácea, es decir, sin tejido secundario o leño de altura variable, anuales, bianuales o perennes. La dominancia de estas formas de vida y su distribución en las comunidades proporcionan la fisonomía, la estructura y la fenología de las mismas. Estos parámetros se usan para diferenciar y clasificar a la vegetación en bosques, matorrales o herbazales y sus variantes. En algunos casos el desarrollo y la expresión de las comunidades vegetales se corresponde a grandes unidades con el grupo o tipo climático, pero en otros casos la comunidad vegetal que se ha desarrollado no corresponde del todo con las características del clima, sino que su expresión y desarrollo responde a características del sustrato geológico o del tipo de suelo con una relativa independencia del factor climático. En el primer caso se considera la vegetación como vegetación zonal, en el segundo correspondería a la vegetación azonal. (González Medrano, 2003)

Según el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2012 (Compendio de Estadísticas Ambientales), la superficie del país está cubierta por cuatro formaciones vegetales principales: bosques y selvas en los que predominan formas de vida arbórea; otra cubierta vegetal muy extendida que son los matorrales localizados principalmente en zonas secas o semisecas y tienen como componente dominante a los arbustos y por último, los pastizales que se caracterizan por estar dominados por plantas de porte herbáceo y se localizan sobre todo en el centro-norte del país; correspondiendo a los Matorrales y Pastizales los tipos de vegetación con distribución en el SAR del proyecto.

A) Vegetación.

Estado de Durango.

La flora de Durango incluye 4 450 especies de plantas vasculares, distribuidas en 1 123 géneros y 183 familias que equivalen casi al 20% de las especies y al 44.6% de los géneros presentes en México.

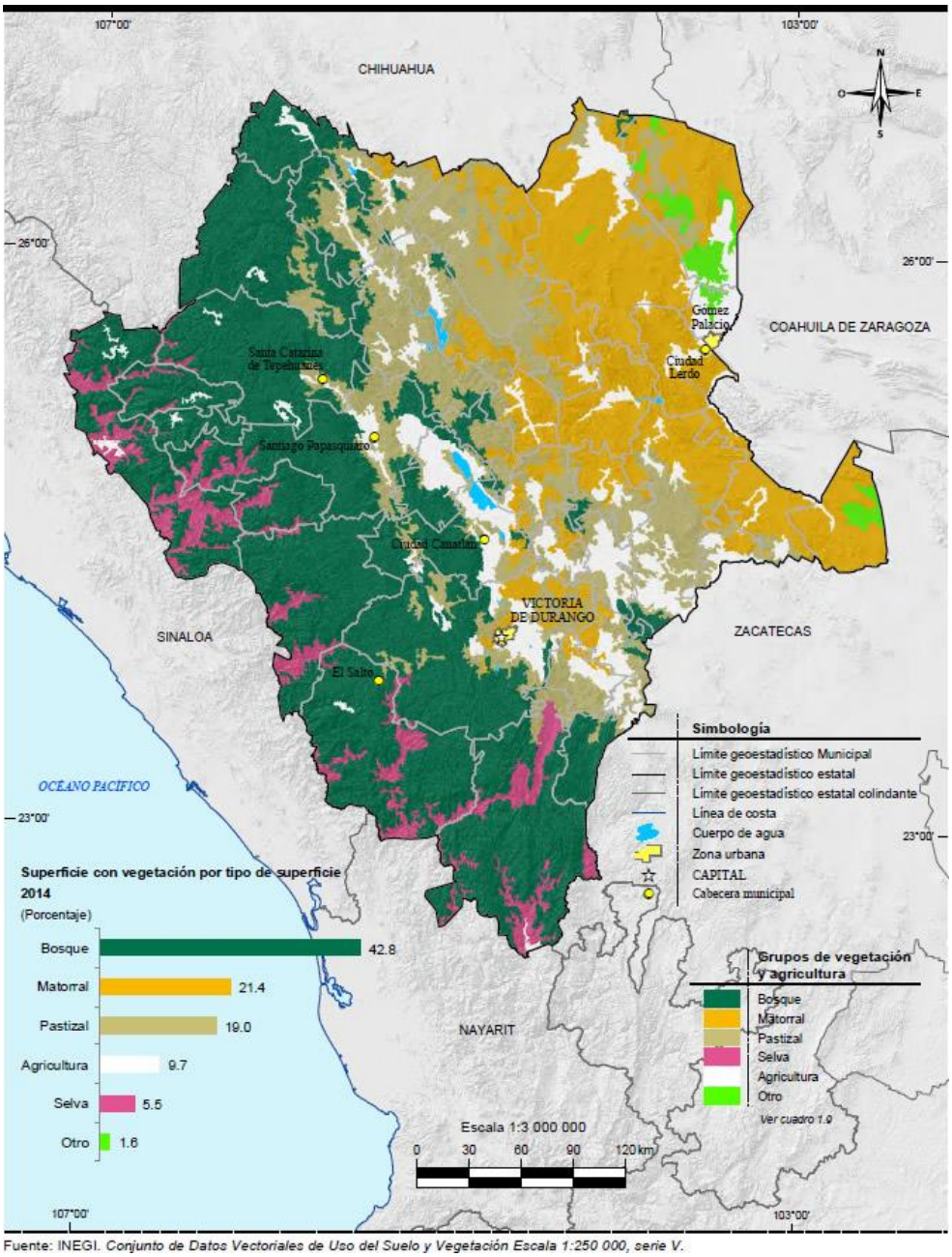
Los bosques cubren el 46.56% de la superficie del estado, le siguen en extensión los matorrales con el 20.84%, los pastizales con el 14.66% y la selva con el 4.61%. Solo el 10.08% del territorio es usado con fines agrícolas.

Los bosques se ubican sobre la región de la Sierra, ocupando una extensa franja territorial que cubre casi medio estado desde el noroeste hasta el sur este. Predominan los bosques templados de coníferas y de encinos, así como pequeños enclaves de bosque mesófilo. Las especies características son: pinabete, pino blanco, pino amarillo, pino colorado, pino prieto, pino real, encino blanco, chaparro y encino laurelillo.

Los matorrales se ubican sobre la región semidesértica, localizada en el noreste del estado. Destacan los matorrales xerófilos y las especies características son: maguey cenizo, amole, maguey pulquero, sotol, lechuguilla, candelilla, gobernadora y orégano.

Los pastizales se ubican sobre la región de los Valles localizada en la parte central del estado. Las especies características son: zacate navajito, navajita aguja, banderilla, grama, navajita morada, navajita rastrera, cola de zorra, biznaguita, nopales y el chamizo.

Las selvas se ubican sobre la región de las Quebradas localizadas en el extremo oeste del estado donde el relieve presenta profundas barrancas y acantilados muy altos. Están clasificados como bosques tropicales caducifolios, subcaducifolios y espinosos.



Fuente: INEGI. *Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, serie V.*

Figura IV. 32 Uso de suelo y vegetación en el estado de Durango.

Municipio de Gómez Palacio.

En el municipio destacan por la superficie que ocupan la vegetación de desiertos arenosos, el matorral microfilo y el pastizal halófilo, le sigue en cuanto a la superficie el matorral desértico rosetófilo (constituido principalmente por crasi-rosulifolios, izotal y matorral subinerme) por ultimo tenemos lo que INEGI denomina vegetación secundaria arbustiva (matorral secundario).

- **Matorral de desiertos arenosos**: Es el tipo de vegetación que se desarrolla en sitios conocidos como dunas y donde la vegetación se encuentra adaptada a este tipo de nichos ecológicos de condiciones arenosas y de una movilidad importante de las arenas. Son comunes especies de *Yucca, Prosopis, Opuntia, Larrea, Acacia* entre otras.
- **Matorral desértico microfilo.** Corresponde a asociaciones vegetales en donde los dominantes fisionómicos son los arbustos que se caracterizan por presentar hojas pequeñas y son caducifolias, generalmente no presentan espinas. Uno de los elementos vegetales de este tipo de comunidad es la *Larrea tridentata* (gobernadora), que a diferencia de los otros componentes sus hojas son perennes.
- **Pastizal halófilo.** Lo constituye una capa vegetal formada principalmente de especies de gramíneas perennes, que presentan una alta tolerancia a concentraciones importantes
- **Pastizal halófilo.** Lo constituye una capa vegetal formada principalmente de especies de gramíneas perennes, que presentan una alta tolerancia a concentraciones importantes de sales y se desarrollan en sitios generalmente donde existe un drenaje deficiente de agua y ocurren estancamientos de ésta periódicamente. Son comunes las especies *Sporobolus airoides, Distichlis spicata e Hilaria mutica*.
- **Matorral desértico rosetófilo.** Este matorral está dominado por especies con hojas de roseta, con o sin espinas, sin tallo aparente o bien desarrollado. Se le encuentra generalmente sobre xerosoles de laderas de cerros de origen sedimentario, en las partes altas de los abanicos aluviales o sobre conglomerados en casi todas las zonas áridas y semiáridas del centro, norte y noroeste del país. Aquí se desarrollan algunas de las especies de mayor importancia económica de esas regiones áridas como: *Agave lechuguilla* (Lechuguilla), *Euphorbia antisiphylitica* (Candelilla), *Parthenium argentatum* (Guayule), *Yucca carnerosana* (Palma samandoca).

Municipio de Lerdo.

En el área se registran especies de plantas útiles que han sido aprovechadas durante mucho tiempo por los pobladores locales, como: *Agave lechuguilla* (lechuguilla), *Euphorbia antisiphylitica* (candelilla) y *Partenium argentatum* (guayule), entre otras.

Siguiendo las clasificaciones vigentes para determinar la vegetación del Municipio de Lerdo, Durango, la de Rzedowski (1978) elaborada para la República Mexicana, en forma general y de acuerdo a sus criterios de clasificación, el matorral xerófilo como tipo de vegetación representa la totalidad de la

superficie del Municipio, dicho tipo de vegetación incluye una serie de asociaciones vegetales conformadas principalmente por especies leñosas arbustivas.

Florísticamente se cuenta con 79 familias, 297 géneros y 546 especies de plantas vasculares. Las familias mejor representadas fueron: Asteraceae (Compuestas) 103 especies, Poaceae (Gramíneas) 52, Cactaceae 42 y Fabaceae (Leguminosas) 38.

Estado de conservación de la flora.

Se registró la noa (*Agave victoriae-reginae),* misma que se encuentra en peligro de extinción T. Moore; Bajo Protección Especial nueve: *Agave parrasana* Berger, *Coryphantha durangensis* (K. Schumann) Britt. & Rose, *Echinomastus unguispinus* (Engelm.) Britton & Rose var. *Ungispinus*, *Ferocactus haematacanthus* var. *Haematacanthus* (Muehlenpfordt) Britt. & Rose, *Lophophora williamsii* (Lem.) J. Coulter, *Mammillaria grusonii* Runge, *Mammillaria pennispinosa* Krainz var. *Nazasensis* Glass & Foster, *Mammillaria Stella-de-Tacubaya* Heese y *Peniocereus greggii* (Engelm.) Britt. & Rose. Bajo la categoría de Amenazada se registran cuatro especies de cactáceas: *Astrophytum myriostigma* var. *Coahuilense* (Moeller) Borg, *Coryphantha glanduligera* (Dietrich) Lemaire, *Leuchtenbergia principis* Hook. y *Mammillaria guelzowiana* Werdermann de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

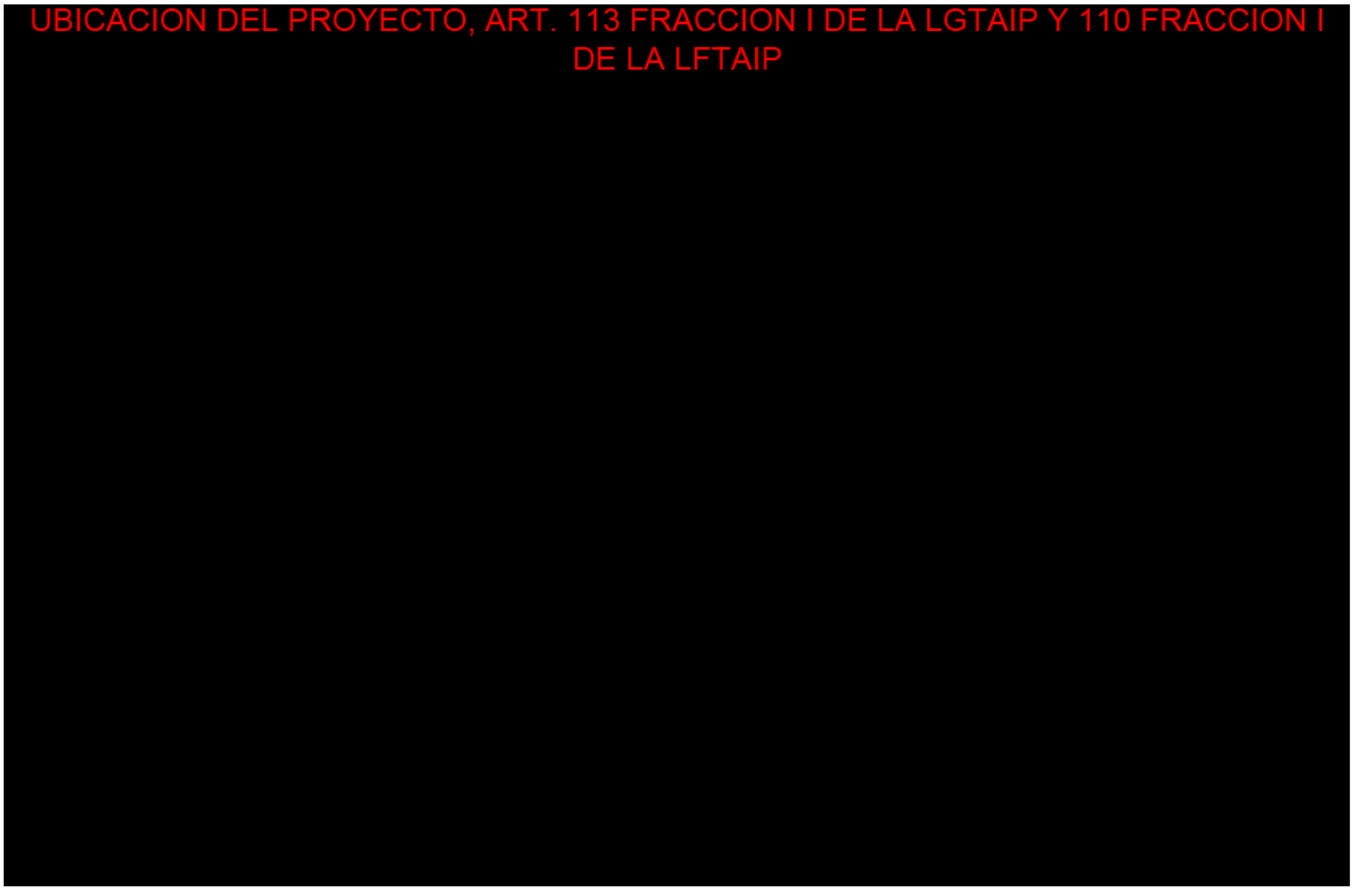
Uso de Suelo y Vegetación en el SAR.

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) el Uso de Suelo y Vegetación definido para el área del proyecto en las Cartas de Uso de Suelo y Vegetación (USyV) Serie VI del INEGI, la red de distribución de gas natural incide en su totalidad dentro de zonas catalogadas como urbanas y agrícolas (**Ver Figura IV.24** y **Fotos 1 a la 4**).

Tabla IV. 7 Uso de Suelo y Vegetación en el SAR del Proyecto.

Clave	Descripción	Porcentaje (%)
RAS	Agricultura de Riego Anual y Semipermanente	39.20
VSa/MDM	Vegetación de Matorral Desértico Microfilo	9.19
MDR	Matorral Desértico Rosetofilo	8.29
RA	Agricultura de Riego Anual	7.02
VSa/VH	Vegetación de Vegetación Halófila Xerófila	6.30
VD	Vegetación de desiertos Arenosos	5.15
RS	Agricultura de Riego Semipermanente	4.76
AH	Urbano Construido	3.95
VH	Vegetación Halófila Xerófila	3.71
MDM	Matorral Desértico Microfilo	3.48
RSP	Agricultura de Riego Semipermanente y Permanente	2.26

Clave	Descripción	Porcentaje (%)
RAP	Agricultura de Riego Anual y Permanente	1.97
PH	Pastizal Halófilo	1.10
DV	Sin Vegetación Aparente	0.62
TA	Agricultura de Temporal Anual	0.59
PN	Pastizal Natural	0.44
VSa/VD	Vegetación de Desiertos Arenosos	0.43
PI	Pastizal Inducido	0.39
VSa/PH	Vegetación de Pastizal Halófilo	0.30
VSa/MDR	Matorral Desértico Rosetofilo	0.26
H2O	Agua	0.24
VSa/PN	Vegetación de Pastizal Natural	0.19
RP	Agricultura de Riego Permanente	0.12
MC	Matorral Crasicaule	0.03



En lo que corresponde a la trayectoria definida para el tendido de tubería, se constató que la vegetación existente, en su mayoría es inducida, principalmente en las áreas verdes y avenidas de las zonas habitacionales y comerciales, y la mayoría de las especies florales son utilizadas para adornar las calles y avenidas de la ciudad.

Así mismo, se constató que originalmente en la zona donde se pretende instalar la trayectoria de la red, el suelo estaba ocupado por Matorral Desértico y áreas naturales con altas concentraciones de vegetación, condiciones que ya fueron sustituidas por la infraestructura urbana e industrial de los municipios de Gómez Palacio y Lerdo. (**Ver Fotos 1 a la 6**).





Fotos 1 y 2. Flora típica que adorna las calles y camellones donde tendrá incidencia la red de distribución.

VEGETACIÓN DEL SAR.

Siguiendo las clasificaciones vigentes para determinar la vegetación de los municipios de Gómez Palacio y Lerdo, el matorral xerófilo como tipo de vegetación representa la totalidad de la superficie de los municipios en mención, dicho tipo de vegetación incluye una serie de asociaciones vegetales conformadas principalmente por especies leñosas arbustivas.

Considerando la información que el INEGI proporciona en línea a través de mapas temáticos, respecto a la relacionada a vegetación se registran las siguientes unidades derivadas del matorral xerófilo en los municipios de Gómez Palacio y Lerdo:

a) Matorral desértico micrófilo,
b) Matorral desértico rosetófilo,
c) Vegetación de desiertos arenosos y
d) Pastizal halófilo.

Esta clasificación también coincide completamente con los criterios y propuestas que desarrollan para el estado de Durango.

En los terrenos aledaños al área donde se pretende construir el proyecto dentro del SAR, las especies vegetales identificadas son:

Tabla IV. 8 Listado de Flora.

Nombre común	Nombre científico
Trompillo	*Solanum elaeagnifolium Cav*
Rodadora o voladora	*Salsola Kali L.*
Quelite	*Amaranthus palmeri S. Watson*
Nopal rastrero	*Opuntia rastrera*
Verdolaga	*Portulaca oleracea*
Hierba amargosa	*Helianthus ciliaris D. C.*
Cadillo	*Xanthium strumarium L.*
Mezquite	*Prosopis glandulosa*
Cuervilla	*Ziziphus obtusifolia*
Chicalote	*Argemone ochroleuca*
Manto	*Ipomoea purpurea*
Zacate pegarropa	*Setaria verticillata L. Beauv.*
Zacate chino	*Cynodon dactylon L. Pers*

Matorrales (M).

Comunidades vegetales dominadas por arbustos de altura inferior a 4 m. Son propias de climas secos con lluvias escasas y zonas frágiles que favorecen la desertificación. En realidad, son el grupo más diverso de comunidades vegetales. La composición de especies cambia con la región. Existen variantes de matorrales dependiendo del grupo de especies más abundante. En algunos predominan plantas suculentas y con hojas gruesas, en otros las plantas tienen hojas muy pequeñas o las pierden, o tienen espinas, lo cual les da aspecto diferente, por ejemplo, los matorrales de Tamaulipas tienen aspecto diferente a los de Coahuila y a su vez a los de Baja California y así sucesivamente.

Cubren el 29.7% del país (576 747 km²), desde el nivel del mar hasta 3 000 msnm, pero generalmente por debajo de esta altitud. Habitan principalmente en el norte del país, desde Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Chihuahua, Durango, Zacatecas, y en parte en los estados de San Luis Potosí, Durango y Guanajuato. Hacia el Norte también en Chihuahua, Sonora y Baja California. Parte de los estados de Puebla y Oaxaca en el Valle de Tehuacán Cuicatlán también albergan matorrales.

Pastizal Inducido (P)

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

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

Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal. De esta manera se tiene la categoría de pastizales inducidos que prosperan una vez destruidos los bosques de pino y de encino, característicos de las zonas montañosas de México.

En altitudes superiores a 2 800 m las comunidades secundarias frecuentemente son similares a la pradera de alta montaña, formadas por gramíneas altas que crecen en extensos macollos. Los géneros *Festuca, Muhlenbergia, Stipa* y *Calamagrostis* son los más típicos de estos pastizales que, además de su interés ganadero, son aprovechados también a través de la extracción de la raíz de zacatón, materia prima para la elaboración de escobas que proporcionan las partes subterráneas de *Muhlenbergia macroura*.

Por debajo de los 3 000 m de altitud, los pastizales inducidos derivados de los bosques de encino y pino, son mucho más variados y en general no presentan la fisonomía de macollos muy amplios. Muchas veces son análogos en su aspecto a los pastizales clímax de las regiones semiáridas, pudiendo variar de bajos a bastante altos, a menudo en función del clima. Entre los géneros a los que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: *Andropogon, Aristida, Bouteloua, Bromus, Deschampsia, Hilaria, Muhlenbergia, Stipa, Trachypogon* y *Trisetum*. Menos frecuentes o quizá menos fáciles de identificar son los pastizales originados a expensas de matorrales xerófilos y aun de otros pastizales. Del Valle de México se describen comunidades de este tipo, que en general son bajas y muchas veces abiertas, incluyen un gran número de gramíneas anuales. Los géneros *Buchloë, Erioneuron, Aristida, Lycurus* y *Bouteloua* contienen con frecuencia las especies dominantes. Otro grupo de pastizales inducidos que destacan mucho, son los que se observan en medio de la Selva Baja Caducifolia, sobre todo en la vertiente pacífica, donde aparentemente prosperan como consecuencia de un disturbio muy acentuado. Casi siempre se ven en las cercanías de los poblados y se encuentran tan intensamente pastoreados que durante la mayor parte del año la cubierta vegetal herbácea no pasa de una altura media de 5 cm. Son sometidos a fuegos frecuentes y la acción del pisoteo parece ser uno de los principales factores de su existencia. El largo periodo de sequía hace que tengan un color amarillo pajizo durante más de 6 meses.

Las especies dominantes más comunes pertenecen aquí a los géneros: *Bouteloua, Cathestecum, Hilaria, Trachypogon* y *Aristida.* También son abundantes algunas leguminosas. Otra comunidad de origen análogo es la que prospera principalmente del lado del Golfo de México en zonas húmedas, en el que la vegetación clímax, corresponde al Bosque Mesófilo de Montaña, casi siempre sobre laderas muy empinadas de las sierras. A diferencia del pastizal natural, éste permanece verde durante todo el año, pero de igual manera se mantiene bastante bajo. En general cubre densamente el suelo pero por lo común da la impresión de estar sobrepastoreado. Las gramíneas más comunes pertenecen aquí a los géneros *Axonopus, Digitaria* y *Paspalum*.

Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido, son: *Aristida adscensionis* (Zacate tres barbas), *Erioneuron pulchellum* (Zacate borreguero), *Bouteloua simplex*, *Paspalum notatum* (Zacate burro), *Cenchrus* spp. (Zacate cadillo o Roseta), *Lycurus phleoides*, *Enneapogon desvauxii* y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

B) Fauna.

Estado de Durango.

En el Estado de Durango se encuentran 118 especies de mamíferos, 72 de aves, 32 de anfibios, 55 de lagartijas, 36 de serpientes y 5 de tortugas, para un total de 318 especies. De las cuales 109 especies (34%) presentan algún estatus de conservación ya sea por estar probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial.

- **Mamíferos**: coyote, zorra gris, zorrita del desierto, yaguarundí, ocelote, tigrillo, lince, puma, zorrillo, nutria de rio, comadreja, tlalcoyote, cacomixtle, coatí, mapache, oso negro, tlacuache, liebre, conejo, murciélago, rata canguro, ratón espinoso, ratón de campo, rata y ardilla.
- **Aves**: pato, cerceta, vencejo, colibrí, tapacamino, chotacabras, tórtola, paloma, gavilán, águila real, aguililla, caracará, halcón, chachalaca, codorniz, guajolote, trogón, búho, lechuza, loro, perico y cotorra.
- **Anfibios**: sapo gigante, rana arborícola, rana espumera, rana manchada, sapo excavador, ajolote y salamandra.
- **Serpientes**: boa constrictor, culebrilla ciega, víbora de cascabel, culebra brillante, culebra ratonera, culebra lisa, culebra chirriadora, entre otras.
- **Lagartijas**: iguana de cola espinosa, lagartija sorda, lagartija cornuda, camaleón, lagartija espinosa, lagartija de árbol norteña, alicante, lagartija leopardo, gecko rayado, eslizón, lagartija nocturna, entre otras.
- **Tortugas**: tortuga de orejas rojas, tortuga pecho quebrado y tortuga llanera.

Las especies de fauna que se pueden identificar en el SAR del proyecto, son las siguientes:

Tabla IV. 9 Mamíferos

Nombre común	Nombre científico
Ardilla	*Spermophilus spilosoma*
Tlacuache	*Didelphis virginiana*
Zorrillo	*Mephitis mephitis*
Conejo	*Sylvilagus spp*
Liebre	*Lepus californicos*
Topos	*Scalopus aquaticus*
Ratón norteamericano	*Peromyscus maniculatus* Wagner
Rata algodonera	*Sigmodon hispidus* Say y Ord,
Ratón casero	*Mus musculus* Linnaeus
Ratón de abazones Chihuahuense	*Chaetodipus eremicus*

Las aves que se indican a continuación son de paso, ninguna de ellas anida en el lugar ya que no hay la presencia de grandes árboles que les sirvan de percha o lugar de anidamiento.

Tabla IV. 10 Aves

Nombre común	Nombre científico
Tórtola	*Columbina passerina*
Lechuza	*Athene cunicularia*
Cuervos	*Corvus Corax*
Chanates	*Quiscalus Mexicanus*
Chileros	*Paser domesticus*
Cardenal desértico	*Cardinalis sinatus*
Golondrinas	*Hirundo rustica*
Auras	*Cathertes aura*
Paloma de alas blancas	*Zanaida asiatica*
Correcaminos	*Geococcyx californianus*

Fuente: Naturalista; CONABIO.

Tabla IV. 11 Peces

Nombre común	Nombre científico
Lobina negra	*Micropterus salmoides*
Carpa dorada	*Carassius auratus*
Carpa común	*Cyprinus carpio*
Tilapia	*Oreochromis aureus*
Tilapia	*O. mossambicus*
Bagre de río	*Ictalurus punctatus*

Los peces indicados en la tabla anterior, se presentan solo durante las avenidas del Río Nazas

Fuente: Naturalista; CONABIO.

C) Áreas Naturales Protegidas (ANPs).

De acuerdo a la consulta de información realizada en las diferentes fuentes bibliográficas digitales e impresas, se constató que dentro del Sistema Ambiental Regional no existen ANPs de carácter Federal, Estatal o Municipal, tal y como fue descrito en el Capítulo III de la presente manifestación.

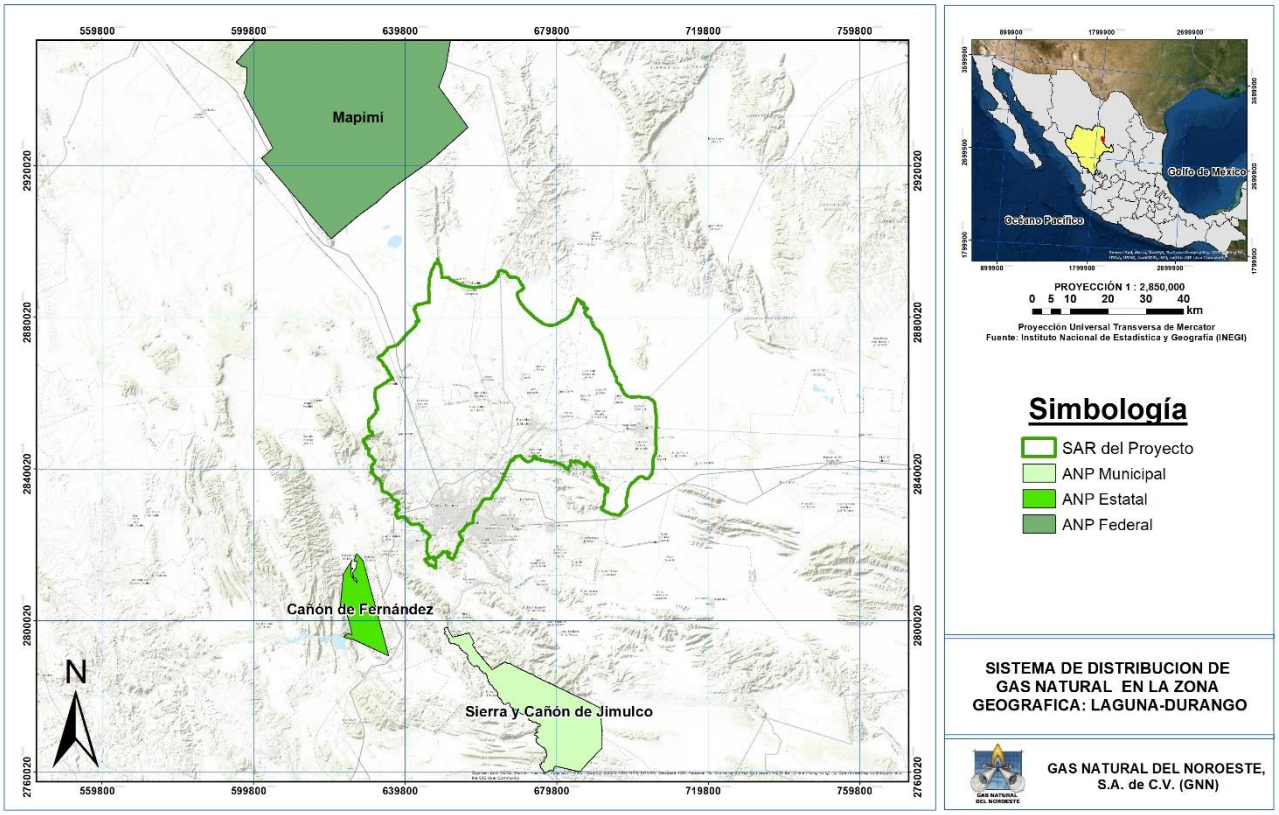


Figura IV. 34 ANPs en el SAR.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

El proyecto tendrá incidencia en los municipios de Gómez Palacio y Lerdo, en el estado de Durango, el cual presenta particularidades en su medio socioeconómico, las cuales a continuación se describen:

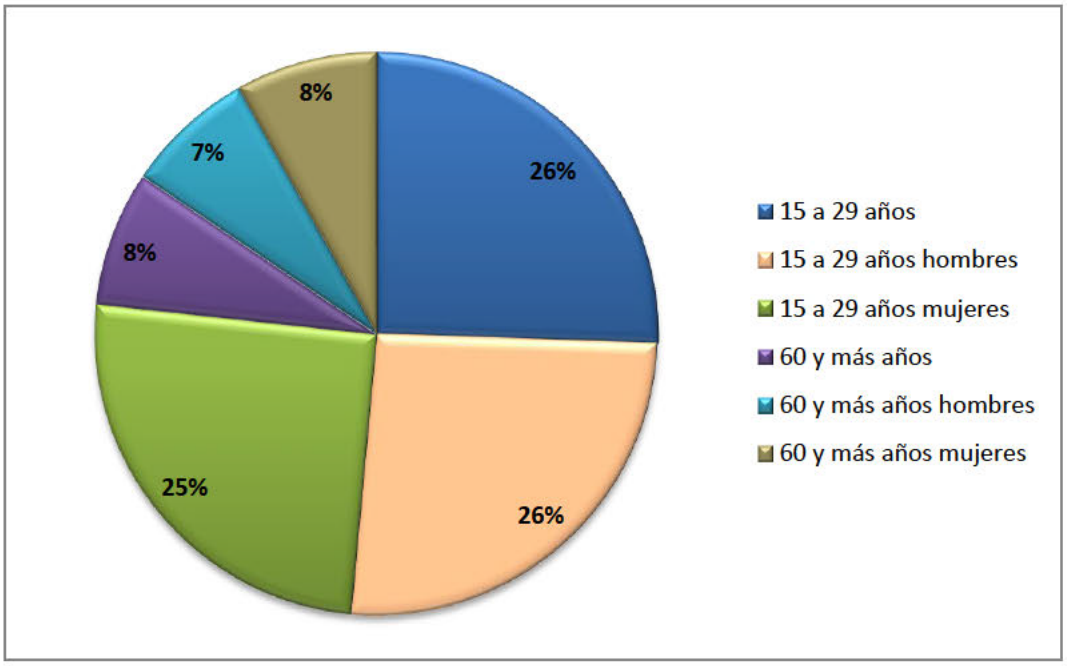
A) MUNICIPIO DE GÓMEZ PALACIO.

a) Demografía

El municipio de Gómez Palacio, de acuerdo con datos del Conteo de Población y Vivienda del 2010, (INEGI) tiene una población de 327 985 habitantes, de los cuales se compone por 161 736 hombres y 166 249 mujeres, en este sentido, es una población que se compone ligeramente en su mayoría por mujeres.

Tabla IV. 12 Porcentaje de población del municipio de Gómez Palacio

Población	Porcentaje
Porcentaje de población de 15 a 29 años	26.1
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres	26.5
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres	25.8
Porcentaje de población de 60 y más años	7.9
Porcentaje de población de 60 y más años hombres	7.6
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres	8.3

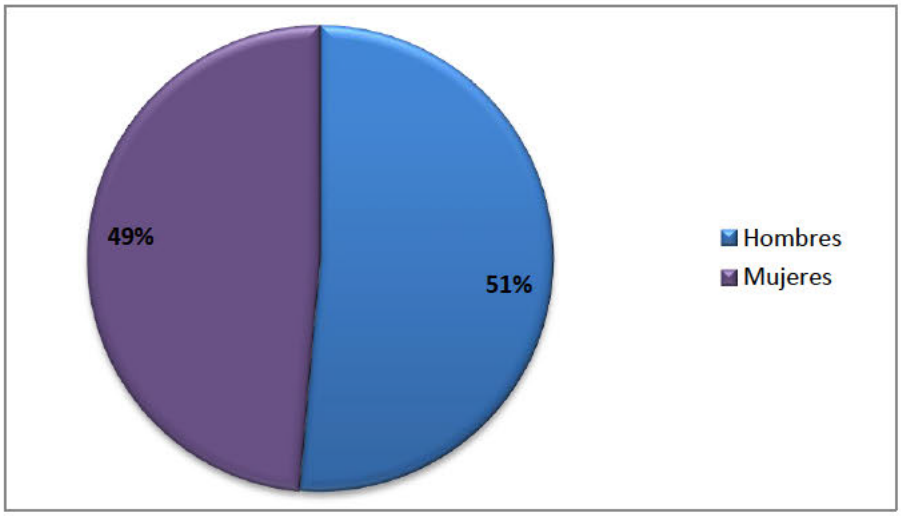


- **Natalidad y Fecundidad**

De acuerdo al INEGI, en el municipio de Gómez Palacio se tiene un registro de 7 154 nacimientos en el año 2014.

Tabla IV. 13 Nacimientos registrados en el municipio de Gómez Palacio.

Natalidad y fecundidad	Cantidad
Nacimientos hombres	3 680
Nacimientos mujeres	3 474

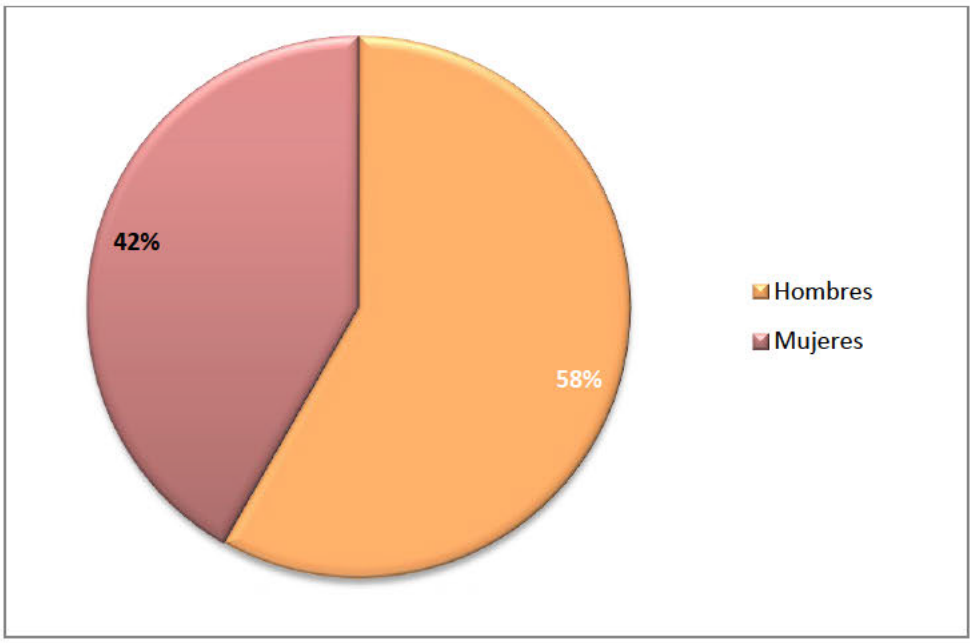


- **Mortalidad**

De acuerdo al INEGI, en el municipio de Gómez Palacio se tiene un registro de 1 653 muertes en el año 2014.

Tabla IV. 14 Defunciones registradas en el municipio de Gómez Palacio.

Mortalidad	Cantidad
Defunciones generales hombres	963
Defunciones generales mujeres	690
Defunciones de menores de un año	89
Defunciones de menores de un año hombres	58
Defunciones de menores de un año mujeres	30



- **Hogares**

En la siguiente tabla se muestra la población en hogares en el municipio de Gómez Palacio.

Tabla IV. 15 Población en hogares en el municipio de Gómez Palacio.

Hogares	Cantidad
Población en hogares	323 254
Hogares	82 781
Tamaño promedio de los hogares (Número de personas)	3.9
Hogares con jefatura femenina	19 193
Hogares con jefatura masculina	63 588

- **Vivienda y Urbanización**

En la siguiente tabla se muestran los datos de las viviendas habitadas en el municipio de Gómez Palacio.

Tabla IV. 16 Datos de viviendas habitadas en el municipio de Gómez Palacio.

Vivienda y Urbanización	Cantidad
Total de viviendas particulares habitadas	83 957
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	3.9
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra	78 754
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda	81 155
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	78 804
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	80 388
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica	82 322
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	77 800
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisión	81 039
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora	65 963
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora	23 906
Inversión ejercida en programas de vivienda (Miles de pesos)	787 290
Capacidad instalada de las plantas potabilizadoras en operación (Litros por segundo)	0
Volumen suministrado anual de agua potable (Millones de metros cúbicos)	0
Parques de juegos infantiles	0
Tomas domiciliarias de agua entubada	99 331
Tomas instaladas de energía eléctrica	96 164

ECONOMÍA

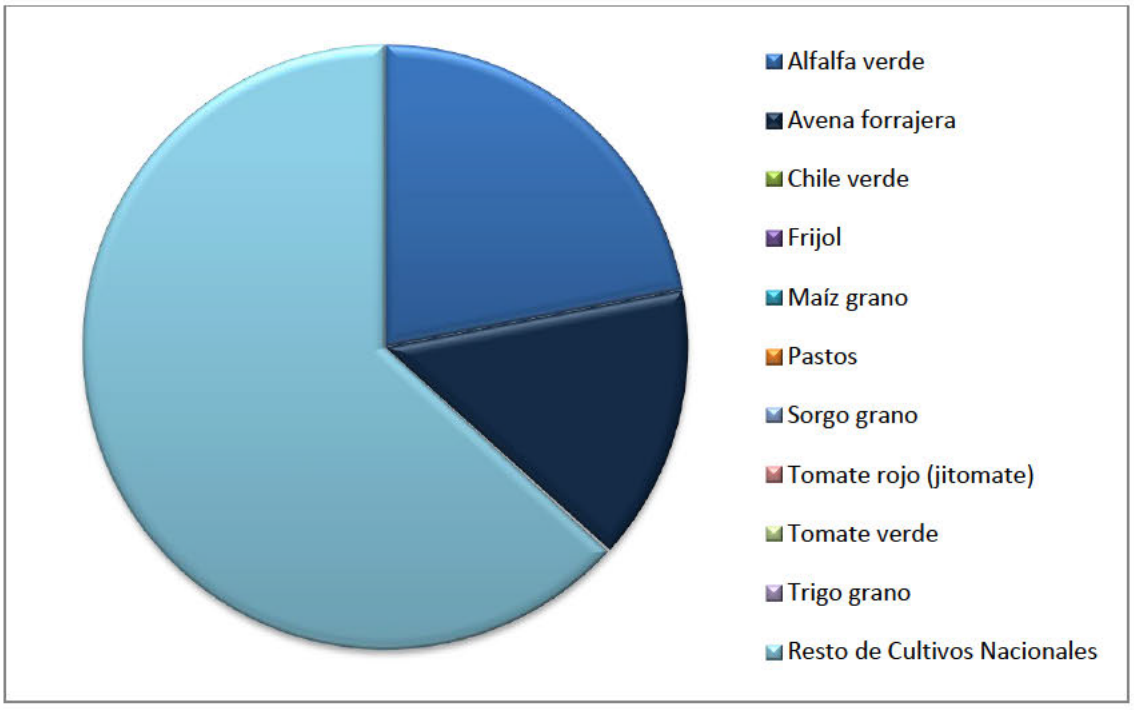
Superficie Sembrada

De acuerdo al INEGI la superficie total sembrada para el municipio de Gómez Palacio en el año 2011 fue de 30 550 Hectáreas.

Tabla IV. 17 Superficie sembrada en el municipio de Gómez Palacio.

Actividades primarias	Hectáreas
Superficie sembrada de alfalfa verde	6 707
Superficie sembrada de avena forrajera	4 502
Superficie sembrada de chile verde	21

Actividades primarias	Hectáreas
Superficie sembrada de frijol	1
Superficie sembrada de maíz grano	0
Superficie sembrada de pastos	0
Superficie sembrada de sorgo grano	0
Superficie sembrada de tomate rojo (jitomate)	10
Superficie sembrada de tomate verde	0
Superficie sembrada de trigo grano	0
Superficie sembrada del resto de cultivos nacionales	19 309

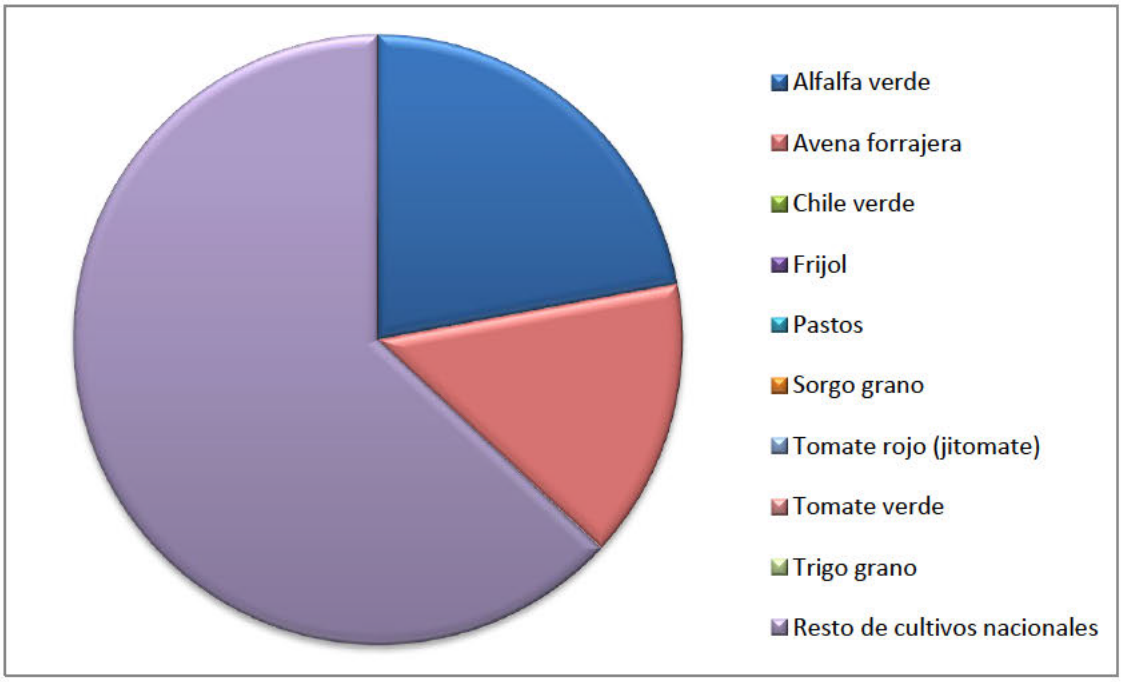


Superficie Cosechada

De acuerdo al INEGI la superficie total cosechada para el municipio de Gómez Palacio en el año 2011 fue de 30 400 Hectáreas.

Tabla IV. 18 Superficie cosechada en el municipio de Gómez Palacio.

Actividades primarias	Hectáreas
Superficie cosechada de alfalfa verde	6 707
Superficie cosechada de avena forrajera	4 502
Superficie cosechada de chile verde	21
Superficie cosechada de frijol	1
Superficie cosechada de pastos	0
Superficie cosechada de sorgo grano	0
Superficie cosechada de tomate rojo (jitomate)	10
Superficie cosechada de tomate verde	0
Superficie cosechada de trigo grano	0
Superficie cosechada del resto de cultivos nacionales	19 159



Produccion agropecuaria

Tabla IV. 19 Producción agropecuaria en el municipio de Gómez Palacio.

Actividades primarias	Cantidad
Volumen de la producción de alfalfa verde (Toneladas)	574 813
Volumen de la producción de avena forrajera (Toneladas)	82 594
Volumen de la producción de chile verde (Toneladas)	510
Volumen de la producción de frijol (Toneladas)	1
Volumen de la producción de maíz grano (Toneladas)	0
Volumen de la producción de pastos (Toneladas)	0
Volumen de la producción de sorgo grano (Toneladas)	0
Volumen de la producción de tomate rojo (jitomate) (Toneladas)	300
Volumen de la producción de tomate verde (Toneladas)	0
Volumen de la producción de trigo grano (Toneladas)	0
Superficie sembrada de temporal (Hectáreas)	0
Superficie mecanizada (Hectáreas)	28 817
Volumen de la producción de carne en canal de bovino (Toneladas)	11 704
Volumen de la producción de carne en canal de porcino (Toneladas)	288
Volumen de la producción de carne en canal de ovino (Toneladas)	17
Volumen de la producción de carne en canal de caprino (Toneladas)	230
Volumen de la producción de carne en canal de gallináceas (Toneladas)	126 243
Volumen de la producción de carne en canal de guajolotes (Toneladas)	0
Volumen de la producción de leche de bovino (Miles de litros)	564 732
Volumen de la producción de leche de caprino (Miles de litros)	8 528
Volumen de la producción de huevo para plato (Toneladas)	77 298
Volumen de la producción de miel (Toneladas)	61
Volumen de la producción de cera en greña (Toneladas)	6
Volumen de la producción forestal maderable de coníferas (Metros cúbicos rollo)	0
Superficie sembrada de riego (Hectáreas)	30 550
Monto pagado por el PROCAMPO (Miles de pesos)	10 928
Valor de la producción agrícola total (Miles de pesos)	866 224
Valor de la producción de alfalfa verde (Miles de pesos)	229 925
Valor de la producción de frijol (Miles de pesos)	9

Actividades primarias	Cantidad
Valor de la producción de maíz grano (Miles de pesos)	0
Valor de la producción de pastos (Miles de pesos)	0
Valor de la producción de sorgo grano (Miles de pesos)	0

Actividades Secundarias

Las actividades secundarias del municipio de Gómez Palacio, son las siguientes.

Tabla IV. 20 Actividades secundarias del municipio de Gómez Palacio.

Actividades Secundarias	Cantidad
Volumen de las ventas de energía eléctrica (Megawatts-hora)	1 071 343
Valor de las ventas de energía eléctrica (Miles de pesos)	1 336 617
Inversión pública ejercida en obras de electrificación (Miles de pesos)	1 772
Usuarios de energía eléctrica	96 164

Actividades Terciarias

Las actividades terciarias del municipio de Gómez Palacio, son las siguientes.

Tabla IV. 21 Actividades terciarias del municipio de Gómez Palacio.

Actividades Terciarias	Cantidad
Tianguis, 2010	9
Aeropuertos, 2010	0
Oficinas postales, 2010	46
Mercados públicos, 2010	2
Centrales de abasto, 2010	1
Automóviles registrados en circulación (Automóviles), 2015	99 456
Vehículos de motor registrados en circulación (excluye motocicletas), 2015	137 387
Camiones y camionetas para carga registrados en circulación, 2015	37 090
Automóviles nuevos vendidos al público, 2010	776
Camiones de pasajeros registrados en circulación, 2015	841
Camiones nuevos vendidos al público, 2010	519
Cuartos registrados de hospedaje, 2010	462

Actividades Terciarias	Cantidad
Establecimientos de hospedaje, 2010	14
Inversión pública ejercida (Miles de pesos), 2010	103 675
Inversión pública ejercida en desarrollo económico (Miles de pesos), 2010	34 497
Inversión pública ejercida en urbanización y medio ambiente (Miles de pesos), 2010	42 870
Longitud de la red carretera (kilómetros), 2010	367
Longitud de la red carretera federal de cuota (kilómetros), 2010	12
Sucursales de la banca comercial, 2010	33
Sucursales de la banca de desarrollo, 2010	1
Turistas que se hospedaron en establecimientos, 2010	44 818

MEDIO AMBIENTE

Tabla IV. 22 Información Medioambiental del municipio.

Medio ambiente	Cantidad
Superficie continental (Kilómetros cuadrados), 2005	843.09
Superficie de pastizal (Kilómetros cuadrados), 2005	0
Superficie de otros tipos de vegetación (Kilómetros cuadrados), 2005	0
Capacidad total de almacenamiento de las presas (Millones de metros cúbicos), 2011	0
Volumen anual utilizado de agua de las presas (Millones de metros cúbicos), 2011	0
Superficie de cuerpos de agua (Kilómetros cuadrados), 2005	9.34
Árboles plantados, 2011	0
Superficie reforestada (Hectáreas), 2011	0
Superficie de agricultura (Kilómetros cuadrados), 2005	537.49
Superficie de bosque (Kilómetros cuadrados), 2005	0
Superficie de selva (Kilómetros cuadrados), 2005	0
Superficie de matorral xerófilo (Kilómetros cuadrados), 2005	109.87
Superficie de vegetación secundaria (Kilómetros cuadrados), 2005	153.25
Superficie de áreas sin vegetación (Kilómetros cuadrados), 2005	0.34
Superficie de áreas urbanas (Kilómetros cuadrados), 2010	61.32843188

SOCIEDAD Y GOBIERNO

Educación

A continuación, se presenta la información referente a la Educación en el municipio de Gómez Palacio.

Tabla IV. 23 Información de la educación en el municipio.

Educación	Cantidad
Población de 5 y más años con primaria (Número de personas)	105 319
Personal docente en educación especial	179
Total de escuelas en educación básica y media superior	559
Población de 6 y más años (Número de personas)	285 833
Población de 18 años y más con nivel profesional (Número de personas)	30 255
Población de 18 años y más con posgrado, 2010	2 009
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años (Años de escolaridad)	9.17
Alumnos egresados en preescolar	6 820
Alumnos egresados en primaria	7 381
Alumnos egresados en secundaria	3 863
Alumnos egresados en profesional técnico	364
Alumnos egresados en bachillerato	2 351
Alumnos egresados en primaria indígena	0
Personal docente en preescolar	578
Personal docente en primaria	1 715
Personal docente en primaria indígena	0
Personal docente en secundaria	1 274
Personal docente en profesional técnico	168
Personal docente en bachillerato	622
Personal docente en Centros de Desarrollo Infantil	5
Personal docente en formación para el trabajo	83
Escuelas en preescolar	204
Escuelas en primaria	246
Escuelas en primaria indígena	0
Escuelas en secundaria	73
Escuelas en profesional técnico	8
Escuelas en bachillerato	28

Educación	Cantidad
Escuelas en formación para el trabajo	6
Tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años	99.36683
Tasa de alfabetización de los hombres de 15 a 24 años	99.22665
Tasa de alfabetización de las mujeres de 15 a 24 años	99.50795
Índice de aprovechamiento en bachillerato	61.6
Índice de aprovechamiento en primaria	98.1
Índice de aprovechamiento en secundaria	71.8
Índice de retención en bachillerato	88.9
Índice de retención en primaria	94.8
Índice de retención en secundaria	92.2

b) Factores Socioculturales

Monumentos Históricos.

El municipio de Gómez Palacio cuenta con los siguientes monumentos históricos:

- La colosal estatua ecuestre del General Francisco Villa, ubicada en el cerro de La Pila,
- El Hemiciclo a Los Niños Héroes, en el crucero de Miguel Alemán y Avenida Victoria,
- Monumento al Maestro, localizado en el crucero de Avenida Hidalgo y calle Durango,
- Monumento a la Madre, edificado frente al parque Morelos,
- Busto al Benemérito de las Américas en la confluencia de Avenida Victoria y calle Durango,
- El hemiciclo a Francisco Zarco, en el crucero de Avenida Mina y calle 20 de Noviembre,
- Monumento a Hidalgo, ubicado en la calle de Independencia y Calzada J. Agustín Castro,
- Columna dedicada a Los Hombres que se levantaron en armas la noche del 20 de noviembre de 1910, ubicada en la Colonia Campestre,
- Columna levantada en honor del señor Ramón González Villareal, quien fuera el primer Presidente de la Junta de mejoras materiales, ubicada en la calzada de las Palmas.
- Iglesia de Santa Rosa de Lima.
- Estatua del General Guadalupe Victoria
- Parroquia de Gómez Palacio, construida en 1900.
- Estatua ecuestre de Francisco Villa en la parte alta del cerro de la Cruz.

B) MUNICIPIO DE LERDO.

a) Demografía.

De acuerdo con el censo de población y vivienda 2010 del INEGI, el Municipio de Lerdo cuenta con 141 043 habitantes de los cuales 69 737 son hombres y se cuenta con 71 306 mujeres que representa 75 habitantes por kilómetro cuadrado, la edad mediana de la población se encuentra en los 25 años.

Tendencias demográficas

En el Municipio de Lerdo, en 1970 tenía 55 mil 306 habitantes, el 50.4% eran mujeres y el 49.6% hombres. En 2010, el Municipio alcanzó 141,043 residentes, de los cuales 50.3% pertenecen a las mujeres y 49.7% a los hombres, es decir, en este lapso la población aumento en 2.55 veces.

Tasa de crecimiento

El 8.6% de la población del estado reside en el Municipio de Lerdo. Respecto a la densidad poblacional en el estado de Durango existen 13.2 personas por kilómetro cuadrado, mientras para Lerdo es de 75.3 habitantes, con una tasa de crecimiento media anual del 2005 a 2010 de 1.9%

La tasa de crecimiento de la población del Municipio de Lerdo, registró su mayor crecimiento por encima del 3% durante las décadas 50 y 60', alcanzando su histórico en la década de los 60' con un 3.6%; posteriormente muestra una declinación gradual hasta un 1.5% a mediados de los 90', para luego ascender a 2.5% en el año 2000. Durante 1950 al año 2000, el número de habitantes aumentó 3.9 veces al pasar de 28 504 a 112 435 personas. La comparación respecto a la dinámica de la tasa de crecimiento de la población del estado es un tanto simétrica excepto en el primer quinquenio del año 2000, donde la tasa de crecimiento del estado aumenta y la de Lerdo disminuye.

Estructura de la población por edad y sexo.

La estructura de la población por edad y sexo es el resultado de la interacción de tres componentes demográficos: fecundidad, mortalidad y migración. Gráficamente se representa por la pirámide de población, la cual muestra la proporción de mujeres y de hombres en cada grupo de edad. En el año de 2010 la estructura poblacional deja de ser una pirámide ya que la base comienza a ser más angosta, el grueso de la población se encuentra de los 10 a los 20 años

Proyecciones de población

Según estimaciones del Consejo Nacional de Población con base en el II Conteo de Población y Vivienda 2005, en el año 2010, el 9.4% de la población estatal se concentra en el Municipio de Lerdo.

Las proyecciones de población que se observan en los periodos de 2005 a 2030 son mayores para Ciudad Lerdo, Ciudad Juárez y el Nazareno

Migración

La población no nativa en el Municipio de Lerdo al año 2000 correspondía el 18.3% del total, provenientes principalmente de los estados de Coahuila de Zaragoza, Zacatecas, Chihuahua y el Distrito Federal

Calidad de vida

El análisis de las condiciones de vida se realizará caracterizando el nivel de ingreso y la ocupación de la población, tomando en consideración los principales servicios comunitarios, de salud y educación.

1. Esperanza de vida.

La esperanza de vida en la población del Municipio (76.4 años) es ligeramente mayor que el promedio estatal (75.82 años).

2. Servicios públicos

Los servicios públicos principales como son agua entubada (0.97), drenaje (0.88) y electricidad (0.99) son adecuados para la población.

3. Producto interno bruto per cápita

El producto interno bruto per cápita en la población del Municipio, es más alto en relación al promedio estatal, sin embargo, más bajo que lo reportado por Municipios como Durango y Gómez Palacio. En lo que es la actividad manufacturera se tiene un PIB de 6.6% (INEGI, 2009)

4. Índice de alfabetización

Un factor de importancia para determinar la calidad de vida de la población es el índice de alfabetización. La condición para leer y escribir en el Municipio, es igual (0.96) al promedio estatal.

Vivienda y urbanización

El Municipio cuenta con diversos tipos de viviendas y estas pueden contener materiales de construcción como son ladrillo, tierra o mosaico entre otros, de la misma manera el identificar los bienes con los que cuenta las viviendas nos ayuda a identificar la calidad de vida de la población.

b) Aspectos Sociales.

El Municipio de Lerdo cuenta con lugares de gran atractivo turístico dentro de los que se pueden mencionar los siguientes:

Avión de Sarabia

El museo al C.P.A Francisco Sarabia Tinoco, en el cual se realizan exposiciones con objetos personales del destacado aviador y del avión "El conquistador del cielo"

Plazas y parques

El Municipio cuenta con una bella plaza principal rodeada por fresnos abundantes, dicha plaza se comenzó a construir en el año de 1864 concluyendo para 1893, también se cuenta con el parque Guadalupe Victoria construido en el año de 1866, por iniciativa de Don Catarino Navarro Urias, así mismo se cuenta con la plazuela de Urquizo actualmente llamada plazuela Juárez.

Palacio Municipal

En mayo de 1866 comienza la construcción del palacio municipal del Municipio de Lerdo, posteriormente continua en el año de 1904 la ampliación del segundo piso de este edificio que actualmente alberga las oficinas administrativas del Municipio.

Reloj público de Lerdo

Este sitio turístico fue construido en el año de 1887 por una idea del arquitecto de origen palestino Miguel Trad Jacob, dicho reloj está situado en una torre teniendo este modelo la misma forma de los mahometanos.

Parque Nacional Raymundo.

A 3 kilómetros al suroeste de ciudad Lerdo, se localiza este parque natural con carácter de Nacional por decreto presidencial de 1954.

Cañón de Fernández

Siguiendo el curso del Río Nazas hacia abajo pasando la cortina de la presa Francisco Zarco, está el Cañón de Fernández, área natural protegida donde se puede observar el efecto que el agua del río tiene sobre el desierto, magnificando los tonos verdes de sus hermosos sabinos y los colores de la avi fauna que por ahí vuela. Las impresionantes paredes de roca caliza a sus lados sólo multiplican el efecto.

Grutas del Rosario

Hace más de 75 millones de años, la región Lagunera estaba cubierta por un mar llamado TETHI, el cual dio paso a sitios de gran belleza y riqueza en fósiles y formaciones naturales como la Zona del Silencio y las Grutas del Rosario. En las inmediaciones de la sierra del Rosario aproximadamente a 20 Km. de Mapimí, se ubican estas extraordinarias formaciones geológicas.

IV.2.5 Paisaje.

El paisaje presente en la zona donde se ubicará el proyecto es un factor determinante para las actividades que se realizarán en la instalación del sistema para distribución de gas natural, ya que gracias a esto, es posible que se cuente con las condiciones de suelo favorables para la preparación y excavación del mismo, debido a que en la zona solo se presentan en mayor proporción vegetación del tipo inducida y áreas urbanizadas, lo cual significa que las actividades a realizar para la puesta en marcha del mismo, no representan un impacto negativo considerable para el paisaje presente en el proyecto, lo anterior, debido a que durante la realización de la obra civil del proyecto, el suelo que se extraiga producto de la excavación de la zanja se utilizará de nuevo para su relleno y compactación, aunado a que el proyecto consiste en la instalación de un gasoducto subterráneo, por lo que la visibilidad del paisaje no se verá afectada por la presencia de infraestructura para la conducción del gas natural.

Visibilidad: El área en estudio, presenta áreas que tienen en promedio 1 120 m.s.n.m. como altitud en toda el área de influencia donde se pretende instalar el sistema de distribución, por lo que la visibilidad en el paisaje no se ve interrumpida por la existencia de elevaciones de terreno ni cambios bruscos en la topografía del mismo. En cuanto a la instalación del proyecto, es importante indicar que debido a que este quedará de manera subterráneo no se causarán alteraciones en la visibilidad del paisaje.

Calidad paisajista: En el área seleccionada para la instalación del proyecto ejecutivo, se presentan elevaciones con altitudes que varían de los 1 109 a los 1 150 m.s.n.m., por tal motivo, en el área de influencia del proyecto se presentan elevaciones de terreno tales como cerros y sierras, sin embargo, como el proyecto quedará instalado por el derecho de vía de carreteras, el terreno es homogéneo en su totalidad, lo cual propicia que durante la etapa de construcción, se empleen los procedimientos normales con que cuenta la Promovente y no se requiera de algún método especial de construcción.

De acuerdo a los datos recabados en fuentes de información tales como es el Mapa digital de México V6.0 y el Servicio Geológico Mexicano (SGM), se constató que en el área donde se ubicará el proyecto, se localizan fracturas geológicas que de acuerdo a los datos históricos de la zona no han causado afectaciones a la infraestructura presente, además, no se han registrado sismos en la zona donde se ubicará el gasoducto que hayan causado afectaciones severas a la infraestructura de la zona urbana o zonas rurales existentes, esto de acuerdo a los datos históricos del Servicio Sismológico Nacional (SSN) de la UNAM.

Así mismo, un factor importante para determinar la calidad paisajista del proyecto es el tipo de clima predominante, que es el semiárido.

Fragilidad: El suelo presente en el área de influencia del proyecto, debido a su composición física de rocas ígneas extrusivas, así como al tipo de clima ya mencionado, tiene la capacidad de adaptarse a cualquier cambio natural que en él se pueda dar, sin embargo, para cambios ocasionados por la actividad humana, se considera que el ecosistema es endeble y difícil de adecuarse a los impactos ocasionados, por ello, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. propone actividades de remediación y mitigación de los impactos negativos que puedan ser ocasionados por la instalación del sistema de distribución de gas natural, mismos que puedan llegar a modificar el paisaje natural de la zona.

El sistema ambiental esta visualmente determinado por Sierras y Llanuras. El área en estudio se localiza en la provincia denominada Sierras y Llanuras del Norte, donde el paisaje está dominado por sus sistemas de topoformas de altitudes variadas, en segundo término, como elemento biótico se tiene a la vegetación inducida tanto de especies arbóreas, como de los ciclos anuales de siembra que cubren extensas zonas del sistema ambiental en los alrededores de la zona de influencia del proyecto.

Los aspectos del paisaje contienen elementos de los cuales el que tiene mayor relevancia es el de los terrenos agrícolas, ya que en lo que confiere a la zona en estudio los diferentes aspectos a considerar son del tipo rural. Debido a esto, las actividades principales que se desarrollan en la región son las agrícolas y ganaderas, predominando ésta última en las áreas rurales de la zona en estudio, debido a las condiciones climatológicas que permiten el crecimiento de pastizal silvestre que beneficia el pastoreo de ganado.

La fragilidad del sistema ambiental se encuentra en un equilibrio visual considerando al paisaje de forma integral, donde hay una predominancia extensiva del sistema agrícola contra la presencia de la infraestructura en predios definidos, por otro lado, el escenario contiene elementos antrópicos como son caminos, líneas eléctricas, vías de tren y arroyos naturales, principalmente, mismos que están fragmentando el área, bajo este contexto el paisaje puede incluir al proyecto sin alterar el equilibrio visual existente actualmente, por tratarse de un proyecto lineal y que quedará instalado subterráneamente.

IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

El Sistema Ambiental (SAR) en donde se pretende instalar el proyecto ha sido históricamente modificado por la actividad humana (asentamientos humanos rurales), actividades industriales a menor escala, y la implantación de agricultura de riego y temporal, lo que ha modificado la vegetación de matorral xerófilo predominante en el municipio de Gómez Palacio y Lerdo. También existen áreas sin vegetación (como las vialidades de acceso y las áreas donde se encuentran los asentamientos humanos).

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisociables, el biotopo (conjunto de componentes abióticos) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente existente en un espacio y tiempo determinados.

Las funciones de los ecosistemas se pueden resumir en el ciclo de materia (nutrientes) que circula entre los niveles tróficos: organismos foto sintetizadores (productores primarios), uno o más niveles de organismos que consumen a los foto sintetizadores (consumidores n, n1, etc.) y uno o más niveles que se alimentan de los consumidores (depredador n, n1, etc.) y finalmente los organismos que degradan la materia a compuestos simples (degradadores n, n1, etc.) para hacerla asequible a los fotosintetizadores.

La otra función es el flujo de energía: el paso de la energía (solar o bioquímica) desde los fotosintetizadores hasta los degradadores y sus respectivas pérdidas en forma de calor. Tanto el ciclo de materia como el flujo de energía tienen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes.

A continuación, se presentan las características principales del sistema abiótico y biótico que conforman el SAR donde se desarrollará el proyecto, además de complementarlo con el análisis del sistema socioeconómico que interactúa con el ecosistema.

Sistema Abiótico.

- El tipo de clima existente en el Sistema Ambiental Regional (SAR), según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1981) son del tipo: BWhw que corresponde a Muy árido semicálido.
- La mayor parte del SAR del proyecto presenta valores de precipitación entre 200 a 300 mm que es donde incide el proyecto, mientras que solo en una menor superficie correspondiente a los costados Este y Oeste del SAR los valores de precipitación oscilan entre 100 mm – 200 mm y 300 mm – 400 mm.
- En mayor parte de la superficie del SAR, se presentan temperaturas anuales con valores entre 20°C a 22°C que es donde incide el proyecto, mientras que solo en una superficie menor temperaturas con valores entre 18°C y 20°C.
- Con base en la descripción de las características climáticas, el Sistema Ambiental propuesto, abarca una zona del tipo árida caracterizada por lluvias principalmente en el verano y otoño.

- Inundación y encharcamientos.- Tanto el SAR como el proyecto, dada su localización geográfica, y de acuerdo a los datos históricos con que se cuenta, no son susceptibles a inundaciones y deslaves provocados por fenómenos climatológicos como Huracanes y Tormentas Tropicales.
- El SAR del proyecto se localiza en la parte Noreste del estado de Durango, dentro de la delimitación de la Provincia Fisiográfica denominada Sierras y Llanuras del Norte y la Sierra Madre Oriental, dentro de la Subprovincia Fisiográfica conocida como Del Bolsón de Mapimí, Sierra de la Paila, Laguna de Mayrán y Sierras Transversales, donde existen sistemas de topoformas conformados principalmente por Llanuras, Bajadas Típicas, Lomeríos, Mesetas y Sierras.
- La geología presente en el SAR está conformada por Rocas Sedimentarias (Arenisca, Caliza, Caliza – Lutita, Conglomerado, Lutita – Arenisca y Yeso), Rocas Ígneas Intrusivas (Granito) y Rocas Ígneas Extrusivas (Basalto), complementándose con suelo tipo Aluvial, Eólico y Lacustre, mismas que se describen a continuación.
- Fallas y fracturas geológicas.- Dentro del SAR no existen fallas y/o fracturas geológicas, por lo que no se pone en peligro la integridad del proyecto.
- El SAR se localiza en una zona Tipo A, caracterizada por la ausencia de sismos.
- Suelo.- Los tipos de suelo existentes en el SAR del proyecto son *Calcisol, Cambisol, Castañozem, Fluvisol, Feozem, Leptosol, Luvisol, Regosol, Solocnhak, Solonetz y Vertisol.*
- Los agentes causales de la degradación del suelo existentes en el SAR del proyecto como erosión eólica e hídrica, no sufrirán cambio alguno con la presencia del proyecto ya que éste no tendrá interacción alguna con ellos, por lo que se concluye que los agentes causales continuarán su acción con independencia de la presencia del proyecto bajo evaluación.
- El SAR se ubicará en la RH36 Nazas – Aguanaval, dentro de la Cuenca Hidrológica R. Nazas – Torreón, específicamente dentro de la Subcuenca hidrológica R. Nazas – C. Santa Rosa.
- En cuanto a la hidrología subterránea, se considera que el proyecto no afectará los patrones de recarga, ya que no incide con ninguna zona importante para la infiltración de agua como puede ser el lecho seco del Río Nazas.

Sistema biótico.

- De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI (2015) del INEGI, el proyecto incide en su totalidad dentro de una zona catalogada como área Urbana y Agrícola.
- La fauna no sufrirá ninguna afectación por la instalación del proyecto, ya que, al ser individuos que se desplazan rápidamente por la presencia de ruido, esto propiciará que la fauna se aleje de la zona de trabajo hacia lugares alejados.

Sistema socioeconómico.

- El proyecto incide en los municipios de Gómez Palacio y Lerdo, en el Estado de Durango.
- En los municipios se observa un equilibrio entre la población total de hombres y mujeres.
- El Grado de marginación de Gómez Palacio y Lerdo es de bajo a medio.
- Los servicios en la vivienda y la urbanización de los municipios, muestran la disponibilidad de agua por red de distribución municipal, energía eléctrica y drenaje; sin embargo, existen áreas bien definidas donde se carece de cobertura total en las viviendas particulares (zonas rurales).
- En cuanto a los Servicios de salud del municipio, muestran las coberturas por instituciones de salud tales como IMSS, ISSSTE, siendo el IMSS Bienestar una opción para los que no cuentan con ninguno de los anteriores.
- En los municipios existen los tres sectores productivos (primario y secundario, principalmente), existiendo un equilibrio entre los dos órdenes, pero predominando el primario en las áreas alejadas de la zona urbana, debido a la presencia de grandes extensiones de áreas agrícolas.

En base a la información recopilada y verificada en los recorridos de campo, la caracterización ambiental resultante de los aspectos ambientales, presenta impactos al suelo debido a la generación de residuos sólidos urbanos por parte de los habitantes de los municipios de Gómez Palacio y Lerdo, principalmente en las comunidades rurales, ya que se constató que en la zona donde se ubicará el proyecto, se aprecia la presencia de residuos sólidos urbanos e impactos a la vegetación natural, principalmente por la existencia de zonas industriales de gran tamaño, así como por que los habitantes de la zonas rurales, en el área de influencia del proyecto, no hacen conciencia respecto a la importancia de segregar y disponer los residuos conforme a la normatividad aplicable, así mismo, la situación actual que presenta el suelo donde se ubicará el proyecto, es un factor importante para la instalación del mismo, además de que se ocuparán áreas ya impactadas por las actividades agrícolas de la zona, sin embargo, lo cual es benéfico para el proyecto ya que se evita el Cambio de Uso de Suelo.

En base a la descripción de los componentes bióticos y abióticos indicados en el presente capítulo, así como en las observaciones y datos obtenidos durante los recorridos en campo por el área donde se ubicará el proyecto, se considera que ésta área cuenta en su mayoría con una integridad ecológica funcional media, debido a los impactos generados a la misma por las actividades antropogénicas de la región.

Cabe mencionar que prácticamente la mayor parte del área de influencia del proyecto presenta vegetación impactada por las actividades industriales y agrícolas, pero también existen corredores que son conservados como áreas naturales aledañas a los predios industriales, sin embargo no existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto, ya que el ecosistema se encuentra modificado por las actividades industriales y comerciales de la región y por la erosión característica de los ecosistemas modificados por la actividad humana, sin embargo, se deberá de trabajar con estricto apego a la legislación y normatividad ambiental vigente, para evitar generar impactos ambientales que modifiquen ampliamente el paisaje natural de la zona en

estudio; es por eso que mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se planea trabajar sustentablemente en las diferentes etapas del proyecto, tales como: preparación del sitio, construcción y operación, aplicando medidas de restauración y mitigación para la compensación de impactos ambientales que puedan ser ocasionados por las actividades durante la construcción y operación de la Red de Distribución de Gas Natural.

BIBLIOGRAFÍA

(SGM), S. G. (Marzo de 2017). *Museo Virtual SGM.* Obtenido de https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Rocas-sedimentarias.html

CONABIO. (s.f.). *AICA*. Obtenido de http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html

CONABIO. (s.f.). *Portal de Geoinformación*. Recuperado el Julio de 2017, de http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

CONABIO. (s.f.). *REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS*. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html

CONABIO. (s.f.). *REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO*. Recuperado el JULIO de 2017, de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html

CONABIO. (s.f.). *RMPs*. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_028.html

González Medrano, F. (2003). *Las Comunidades Vegetales en México.* Recuperado el Julio de 2017, de http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/421.pdf

INEGI. (s.f.). *Guía para la Interpretación de Carta Edafológica*. Recuperado el Julio de 2017, de http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf

INEGI. (s.f.). *Regiones Fisiográficas*. Recuperado el enero de 2018, de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825220716/702825220716_3.pdf

NATURALISTA. (s.f.). Recuperado el Julio de 2017, de http://www.naturalista.mx

SEDUMA. (s.f.). *Bitácora Ambiental.* Recuperado el AGOSTO de 2017, de http://bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/bitacora/index.php

Uruguay, F. d. (s.f.). *GENESIS DEL SUELO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES*. Recuperado el Julio de 2017, de http://edafologia.fcien.edu.uy/archivos/Genesis%20del%20suelo%20y%20caracteristicas%20generales.pdf

Índice

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. 2
V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. 4
V.1.1 Metodología para Evaluación Cuantitativa de Impactos Ambientales. 4
V.1.2 Indicadores de Impacto 8
V.1.3 Lista de componentes ambientales. 13
V.1.4 Identificación de Impactos Ambientales. 15
V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS. 18
V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS. 24
V.4 IMPACTOS RESIDUALES. 25
V.5 IMPACTOS ACUMULATIVOS. 26
V.6 CONCLUSIONES. 27

Índice de Figuras

Figura V. 1 Diagrama de la metodología para la evaluación de impacto ambiental. 3

Índice de Tablas

Tabla V. 1 Códigos asignados a los criterios de evaluación para obtener el índice de incidencia. 5
Tabla V. 2 Categorías de evaluación de impactos ambientales. 7
Tabla V. 3 Lista de actividades identificadas para las diferentes etapas del Proyecto 8
Tabla V. 4 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio. 9
Tabla V. 5 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de construcción. 9
Tabla V. 6 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento. 12
Tabla V. 7 Listado de componentes y factores ambientales. 13
Tabla V. 8 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio. 15
Tabla V. 9 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de construcción. 16
Tabla V. 10 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de operación. 17
Tabla V. 11 Impactos ambientales identificados durante la etapa de preparación del sitio. 18
Tabla V. 12 Impactos ambientales identificados durante la etapa de construcción. 19
Tabla V. 13 Impactos ambientales identificados durante la etapa de operación. 22
Tabla V. 14 Resultados de la evaluación de impactos. 24
Tabla V. 15 Componentes ambientales afectados en las diferentes etapas del proyecto. 24

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Actualmente existe un gran número de métodos para la evaluación de impactos ambientales, muchos de los cuales han sido desarrollados para proyectos específicos, impidiendo su generalización a otros. Sanz (1991) afirma que hasta 1991, eran conocidas más de cincuenta técnicas, siendo muy pocas las que gozaban de una aplicación sistemática. Dichos métodos se valen de instrumentos, los cuales son agrupados por el autor en tres grandes grupos: modelos de identificación (listas de verificación causa-efecto ambientales, cuestionarios, matrices causa-efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, otras), modelos de previsión (empleo de modelos complementados con pruebas experimentales y ensayos "in situ", con el fin de predecir las alteraciones en magnitud), y modelos de evaluación (cálculo de la evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos).

Canter (2002), establece que, aunque se han desarrollado diversas técnicas, no hay una técnica universal que pueda aplicarse a todo tipo de proyectos en cualquier medio en el que éste pretenda establecerse. En ese sentido cada técnica que se utilice debe ser específica para el proyecto que se evalúe y el medio ambiente en el cual éste pretende insertarse, sobre la base de los conceptos básicos de las técnicas existentes.

El propósito de la técnica que se emplee es el de asegurar que se han incluido en la valoración todos los factores ambientales destacables y lograr obtener una síntesis de la información que deriva del alcance de los impactos que podrá generar el proyecto y de las alternativas que pueden surgir para atenderlos, lo cual, independientemente de que conforma un conjunto de elementos que evalúa la autoridad para asumir la decisión respecto a la viabilidad o inviabilidad del proyecto, también forma parte de la base de actuación de la empresa que promueve el proyecto para alcanzar su verdadera sostenibilidad.

Es importante recordar que los impactos ambientales se caracterizan por el sello que les imprimen varios atributos, de los cuales, tres son usualmente más considerados en el proceso de identificación y de valoración del impacto de un proyecto:

- ✓ La magnitud: calidad y cantidad del factor ambiental afectado.
- ✓ La significancia: condicionada por la intensidad, la extensión, el momento y la reversibilidad de la acción.
- ✓ El signo: (+) si es benéfico, ó (-) si es perjudicial.

Con base en el análisis que se realizó en los apartados anteriores, en particular la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), eventos de cambio en el mismo, así como su caracterización, análisis y diagnóstico, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el SAR.

Si bien la Secretaría, de acuerdo con lo establecido en el párrafo tercero del Artículo 9 del REIA, proporciona guías para facilitar la presentación y entrega de la MIA-R, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo, el contenido de las mismas es, en efecto, una guía, por lo que el contenido de cada capítulo de la MIA deberá ajustarse a lo que establece, en este caso para una MIA modalidad Regional, el Artículo 13 del REIA, que en el caso particular del capítulo V, se deberá presentar, *la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del SAR*; por lo que aun cuando se tomó como referencia la guía de la Secretaría para la elaboración del presente capítulo, su contenido se ajusta con lo establecido en la fracción V del Artículo 13 del Reglamento.

Derivado de lo anterior, se presenta a continuación, de manera esquemática, un diagrama de flujo del proceso metodológico diseñado para el proyecto y que se llevó a cabo para la evaluación del impacto ambiental del mismo, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

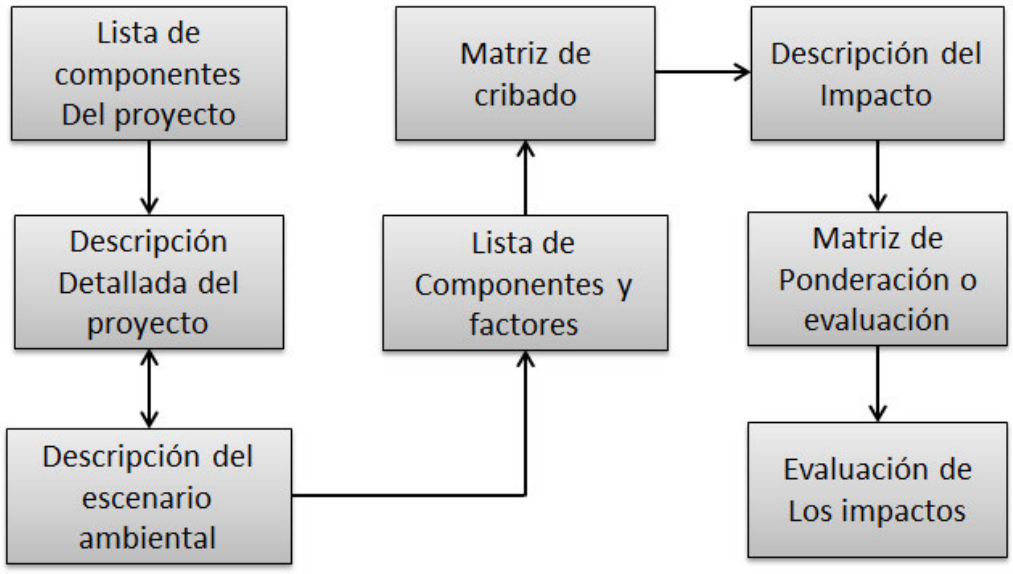


Figura V. 1 Diagrama de la metodología para la evaluación de impacto ambiental.

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Para la identificación de los impactos ambientales se utiliza el método de matrices, el cual se basa en identificar y calificar las acciones del proyecto comparándolas con las condiciones del ambiente natural y social. Esto se hace alimentando una matriz de doble entrada en columnas y filas con información sobre las actividades del proyecto que pueden alterar el medio ambiente y atributos del medio susceptibles de alteración. Esto relaciona acciones antropomórficas con impactos al medio ambiente.

Lo anterior se llevó a cabo mediante la utilización de una matriz de relación causa-efecto. Se seleccionó una modificación a la Matriz de Leopold, para adaptar las columnas y renglones de la matriz original a las características del proyecto, lo que facilitó el análisis. Esta matriz relaciona mediante un cuadro de doble entrada los componentes ambientales y socioeconómicos (en el eje vertical) con las actividades por etapa del proyecto (eje horizontal), todos ellos seleccionados de la lista de indicadores de impactos ambientales.

Se realizó un listado tanto de las actividades del proyecto como de los factores ambientales que fueron y serán afectados. Para la identificación de las actividades del proyecto que tendrán un efecto directo o indirecto sobre el ambiente, se consideraron los siguientes aspectos:

- Acciones que implican emisión de contaminantes (aire, ruido y agua)
- Acciones que implican una modificación en los patrones hidrológicos
- Acciones que implican una modificación en la calidad y estructura del suelo
- Acciones que actúan sobre el medio biótico (flora y fauna)
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

Para las acciones a realizar en la ejecución del Proyecto se consideraron las siguientes etapas:

1. Etapa de preparación del sitio
2. Etapa de construcción
3. Etapa de operación y mantenimiento
4. Abandono

En lo que respecta a la etapa de abandono, es importante mencionar que se considera que la vida útil del Sistema para Distribución de Gas Natural será de 30 años, los cuales podrán ampliarse mediante la implementación de estrictos programas de mantenimiento y modernización. Cabe señalar que en el momento que se decida abandonar las instalaciones, se elaborará el programa de abandono correspondiente, con la finalidad de identificar en ese momento los pasivos ambientales, los posibles impactos derivados de esta etapa y establecer medidas de mitigación y controles más específicos.

V.1.1 Metodología para Evaluación Cuantitativa de Impactos Ambientales.

Para la evaluación y cuantificación de los impactos ambientales identificados mediante la utilización de la Matriz de Leopold, donde una vez identificados los impactos, éstos se evalúan mediante su valoración cuantitativa para finalmente jerarquizarlos.

La metodología para evaluar y cuantificar los impactos ambientales se basó en determinar lo siguiente:

1. Se establecen los diferentes criterios que puede presentar cada uno de los impactos y el carácter de cada uno de ellos. Para este caso se establecieron 6 criterios, que son los siguientes:
   - Acumulación (simple o acumulativo)
   - Momento (corto, mediano y largo plazo)
   - Persistencia (temporal y permanente)
   - Sinergia (leve, moderada y alta)
   - Reversibilidad (corto plazo, mediano plazo y no reversible)
   - Mitigabilidad (mitigable, no mitigable)
2. A cada criterio se le atribuye un código numérico, proporcionando un valor máximo (3) para la más desfavorable y mínimo (1) para la más favorable. Los códigos asignados a los criterios se presentan en la siguiente tabla.

Tabla V. 1 Códigos asignados a los criterios de evaluación para obtener el índice de incidencia.

Criterios	Carácter de los criterios	Descripción	Código / valor
Acumulación	Simple	Impacto ambiental que se manifiesta en un solo componente Ambiental y es producido por una sola actividad.	1
	Acumulativo	Impacto ambiental acumulativo es el que incrementa progresivamente cuando se prolonga la acción que lo genera o cuando es producto de dos o más actividades	3
Momento	Corto	Su efecto se presenta en un corto plazo, es decir, en el momento de ejecución de la obra o actividad proyectada.	1
	Medio	Su efecto se manifiesta a mediano plazo (un año)	2
	Largo Plazo	Su efecto se presenta a largo plazo (periodo mayor a un año)	3
Persistencia	Puntual	El impacto ambiental supone una alteración que desaparece en el momento en el que la actividad que la generó desaparece.	1
	Temporal	El impacto ambiental supone una alteración que desaparece después de un tiempo.	2
	Permanente	El impacto ambiental supone una alteración con duración indefinida.	3
Sinergia	Leve	Cuando no existen impactos que puedan incidir de manera conjunta en el mismo elemento del entorno.	1
	Moderada	Se produce cuando la presencia de un impacto ambiental supone la generación de otro impacto ambiental, los cuales, en su conjunto, provocan un impacto ambiental	2

Criterios	Carácter de los criterios	Descripción	Código / valor
		mayor en caso de presentarse de forma aislada.	
	Alta	Se produce cuando la presencia de un impacto ambiental supone la generación de más de dos impactos ambientales, los cuales, en su conjunto, provocan un impacto ambiental mayor en caso de presentarse de forma aislada.	3
Reversibilidad	A corto plazo	Impacto ambiental reversible que puede ser asimilado por los procesos naturales en un corto plazo.	1
	A mediano plazo	Impacto ambiental parcialmente reversible que puede ser asimilado por los procesos naturales a mediano plazo.	2
	A largo plazo o no reversible	Impacto ambiental que no puede ser asimilado por los procesos naturales, o que puede ser asimilado muy lentamente, tardando varios años en lograrlo.	3
Mitigabilidad	Mitigable	Impacto ambiental que puede eliminarse o mitigarse con la aplicación de controles operacionales.	1
	Parcialmente Mitigable	Impacto ambiental que puede parcialmente eliminarse o mitigarse con la aplicación de controles operacionales.	2
	No mitigable	Impacto ambiental que no puede eliminarse o mitigarse aun con la aplicación de controles operacionales.	3

3. Una vez que se asignaron valores a cada criterio, se realiza una suma ponderada para obtener un valor de incidencia (I).
4. Se estandarizan entre 0 y 1 los valores obtenidos, mediante la siguiente expresión:

Índice de Incidencia Ii = (I– $I_{mín.}$) / (I_{max} – $I_{mín.}$).

Siendo:

Ii = Índice de incidencia (valor de incidencia obtenido por un impacto ambiental).

I = valor de incidencia (Σ de valores de criterios).

$I_{máx}$ = el valor de la expresión en el caso de que los criterios se manifestarán con el mayor valor (en este caso 18).

$I_{mín}$ = el valor de la expresión en el caso de que los criterios se manifiesten con el menor valor (en este caso 6).

A. Magnitud

La determinación de la magnitud del impacto ambiental se lleva a cabo mediante la predicción de los cambios desencadenados por una acción sobre los diferentes componentes ambientales (atmósfera, hidrología, suelo, flora, fauna, socioeconómico). Para ello se asignan valores entre 0 y 1 a cada componente ambiental considerando la premisa de "sin" y "con" una acción determinada del proyecto.

El valor cercano a 1 significa una mayor calidad del componente, mientras que los valores cercanos a 0 significan una menor calidad del componente.

La magnitud del impacto ambiental será la diferencia entre los valores de la calidad del componente sin proyecto menos la calidad del componente con proyecto. Los valores positivos indicarán un impacto adverso, mientras que los valores negativos indicarán un impacto benéfico sobre el ambiente. Si se presenta un valor de 0 significará que el impacto ambiental fue totalmente mitigado y el sistema ambiental no sufrió ninguna modificación.

B. Valor de los impactos ambientales

El valor de los impactos (Vi) se obtiene a partir de la multiplicación de la magnitud (M) por el índice de incidencia (Ii) de cada factor ambiental impactado, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$Vi = M * Ii$$

Donde:

Vi = Valor de un impacto ambiental.

M = Magnitud.

Ii = Índice de Incidencia.

C. Jerarquización de los impactos ambientales

Finalmente, se requiere jerarquizar los impactos ambientales con la finalidad de proporcionar una visión integrada y completa de las afectaciones positivas y negativas del proyecto sobre el entorno. Para ello se utiliza el valor de importancia, el cual se encuentra entre el 0 y el 1. Para cada valor de importancia se determina una categoría de jerarquización, para lo cual se utiliza la siguiente tabla.

Tabla V. 2 Categorías de evaluación de impactos ambientales.

Categorías		
Beneficio bajo	0 – 0.25	Adverso bajo
Beneficio moderado	0.25 – 0.5	Adverso moderado
Beneficio alto	0.51 – 0.75	Adverso alto
Beneficio importante	0.76 – 1.00	Adverso importante
0 Nulo		

V.1.2 Indicadores de Impacto

A continuación, se presentan las tablas con los listados y descripción de las actividades para las fases: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y abandono.

Tabla V. 3 Lista de actividades identificadas para las diferentes etapas del Proyecto

Etapa	Actividades
Preparación del Sitio	Localización (levantamiento topográfico)
	Estudios Geotécnicos y mecánica de suelos
	Limpieza en el derecho de vía
Construcción	Transporte de maquinaria y equipo
	Habilitación del derecho de vía o servidumbre de paso
	Excavación de zanja
	Tendido de tubería
	Doblado, alineado y soldadura
	Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)
	Revestimiento de juntas soldadas
	Protección anticorrosiva
	Bajado de la tubería
	Pruebas hidrostáticas
	Rellenos de la zanja
	Obras especiales en cruces con vías de comunicación
	Estaciones de Regulación y Medición (ERM) y City Gate
Operación y Mantenimiento	Transporte de maquinaria y equipo
	Operación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA)
	Inspección y vigilancia del derecho de vía (señalamientos, supervisión de válvulas, análisis de pruebas de corrosión, presión y conducción)
	Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique)

Tabla V. 4 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio.

Descripción	Descripción
Localización (levantamiento topográfico)	Delimitación en sitio de la trayectoria del ducto, el derecho de vía y las áreas donde se instalarán las City Gate y los registros de interconexión. Presencia de personal, que puede alterar la presencia de flora y fauna del sitio. Uso de pinturas, estacas o mojoneras
Estudios geotécnicos y mecánica de suelos	Sondeos en sitio para determinar las propiedades de los materiales. Uso de equipo de perforación, extracción de muestras del suelo y resonancias magnéticas para analizar el comportamiento de ondas.
Limpieza en el derecho de vía	Eliminación de la maleza existente en el área del derecho de vía. Comprende 5 metros de franja de afectación temporal (FAT) y 0.5 m de afectación permanente (FAP); la actividad se realizará con maquinaria y herramientas manuales. El derecho de vía debe quedar libre de arbustos y plantas, ejecutándose las operaciones de deshierbe, de tal forma que el área quede libre, y el terreno esté listo para la conformación y excavación de la zanja sin existir obstáculos.

Tabla V. 5 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de construcción.

Descripción	Descripción
Transporte de maquinaria y equipo	Uso de vehículos automotores que generarán emisiones a la atmósfera de gases de combustión.
Habilitación del derecho de vía o servidumbre de paso	Requerirá el uso de maquinaria pesada, por lo cual, además de los gases de combustión, generarán polvos y partículas en la atmosfera. Se requerirán cortes y nivelaciones.
Excavación de zanja	Antes de la excavación, se establecerá y mantendrá el drenaje apropiado para todo el sitio para prevenir acumulaciones de agua y las afectaciones a las corrientes de agua naturales del sitio. El material producto de la excavación, en ningún caso debe estar a menos de 1 m de distancia de la orilla de la zanja y la inclinación del material de la excavación no debe ser mayor a 45 grados con respecto a la superficie horizontal. Los materiales excavados se clasificarán por sus propiedades, pudiendo utilizarse posteriormente para rellenos y rehabilitado; el

Descripción	Descripción
	material restante será dispuesto en lugares autorizados.
Tendido de tubería	El tendido de la tubería debe efectuarse acomodando la tubería a lo largo del derecho de vía una tras otra pero traslapadas entre 5 y 10 cm, paralelos a la zanja del lado del tránsito del equipo a una distancia fija desde la zanja, sin provocar derrumbes. Maniobras de carga y descarga para alinear la tubería, el equipo de carga (grúas) emitirán gases de combustión.
Doblado, alineado y soldadura	Los dobleces de tuberías deben hacerse por medio de máquinas dobladoras especiales apropiadas para el diámetro de la tubería. Se requerirá el uso de maquinaria motorizada, por lo que emitirá gases de combustión. El alineado se efectúa juntando las tuberías extremo a extremo para preparar el ducto, colocado paralelo a la zanja, dejando constituida la junta con la separación y alineamiento entre tuberías, y manteniendo fijas las tuberías mientras se deposita el primer cordón de soldadura. La soldadura de las uniones se realizará de conformidad a los procedimientos autorizados, con soldadores calificados. Las sustancias a utilizar contarán con sus respectivas Hojas de Seguridad. Se generarán emisiones a la atmósfera, así como residuos de soldadura.
Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)	Antes de ser levantada la tubería de sus apoyos para el bajado a la zanja, se debe correr el detector dieléctrico a todo lo largo, teniendo cuidado especial cuando se pase por los puntos donde se encontraba apoyada. Se realizarán pruebas radiográficas en todos los cruces de autopista, carreteras y vías de ferrocarril, así como en todas las soldaduras que se lleguen a realizar en campo.
Revestimiento de juntas soldadas	En las juntas soldadas, se colocan cintas y mangas termocontraíbles, generando residuos de empaques y cubiertas.
Protección anticorrosiva	El control de la corrosión exterior de los ductos debe realizarse mediante la aplicación de recubrimientos anticorrosivos para tuberías enterradas o sumergidas, consistentes en una barrera adherida a la superficie metálica. Antes de aplicar el recubrimiento, se requiere la limpieza de la tubería con abrasivos a presión, lo comúnmente empleado es la

Descripción	Descripción
	arena sílica. Los sistemas de recubrimientos anticorrosivos (primario, enlace, acabado); pueden ser con ceras microcristalinas de petróleo, resinas epóxicas, esmalte de brea de alquitrán de hulla, cintas y termomangas termo contraíbles, cintas de poliolefinas o poliuretanos. Utilización de sustancias químicas, equipos que generan gases de combustión.
Bajado de la tubería	Maniobras de carga y descarga con equipos automotores, que generarán emisiones a la atmósfera, gases de combustión y polvos y partículas.
Pruebas hidrostáticas	La tubería será probada hidrostáticamente antes de entrar en operación y antes de que sea tapada la zanja de cada tramo, con la finalidad de comprobar la integridad de los materiales e identificar cualquier fuga. Para tal fin se empleará aire.
Rellenos de la zanja	Relleno de la zanja con material que no dañe a la tubería, se procurará utilizar el mismo material de relleno, si el material es adecuado, de lo contrario se requerirá de material de banco. Desprendimiento de polvos y partículas a la atmósfera en esta actividad
Obras especiales en cruces con vías de comunicación	Los cruces se deben considerar como una obra especial debido a que requieren de consideraciones específicas para su diseño y construcción dado que interrumpen la instalación de la línea regular, por lo que deben cumplirse los requisitos de la norma NOM-003-ASEA-2016.
Estaciones de Regulación y Medición (ERM) y City Gate	Construcción de todos los elementos estructurales que conformarán las ERMs y las City Gate del proyecto. La obra civil estará a cargo de una empresa contratista. Se requerirá uso de material de construcción: agregados, acero de refuerzo, cimbras, equipo automotor que generará emisiones a la atmósfera, vibraciones, residuos de construcción: concreto, pedacería metálica, posibles residuos peligrosos (sobrantes de pintura, aditivos, impermeabilizantes, etc.).

Tabla V. 6 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.

Descripción	Descripción
Transporte de maquinaria y equipo	El transporte necesario para que los operarios, inspectores y personal de mantenimiento y sus respectivos equipos de trabajo puedan acceder al ducto.
Operación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA)	Sistema de monitoreo que permite supervisar y controlar a distancia. El Sistema puede contar con accionamiento automático de válvulas para interrumpir el flujo del gas en las City Gate en situaciones de emergencia. El sistema detecta y ubica automáticamente desviaciones en los parámetros operacionales (flujo, presión y temperatura) en la City Gate.
Inspección y vigilancia del derecho de vía	Revisión de señalamientos, supervisión de válvulas, análisis de pruebas de corrosión, presión y conducción, principalmente. Celajes para detectar invasiones al derecho de vía.
Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique)	Reparaciones preventivas o correctivas a las instalaciones (señalamientos, pintura, soldadura, derechos de vía).

.

V.1.3 Lista de componentes ambientales.

En la siguiente tabla se presentan los componentes ambientales que se verán afectados por el proyecto durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación, incluyendo aquellas variables que podrían presentar muy poca relación en materia de generación de impactos ambientales. Es importante mencionar, que durante el análisis de los componentes ambientales, se eliminaron algunos factores debido a su nula relación en materia de generación de impactos ambientales.

Tabla V. 7 Listado de componentes y factores ambientales.

Sistema	Componentes	Factores
Abiótico	Atmósfera	Gases de combustión
		Partículas suspendidas (polvos)
		Nivel de ruido
	Hidrología	Calidad del agua superficial
		Patrón de flujos superficiales
		Hidrología subterránea
	Suelo	Estructura del suelo (compactación y erosión)
		Calidad del suelo
Biótico	Flora	Cobertura vegetal, diversidad, especies con estatus de conservación
	Fauna	Distribución de individuos, diversidad, especies con estatus de conservación
Socioeconómico	Economía y empleo	Empleo
		Servicios e infraestructura
		Economía local

La relación de indicadores desglosada según los distintos componentes del ambiente, se muestra a continuación:

Atmósfera

Durante las etapas de preparación del sitio y de la construcción del proyecto, se realizarán actividades que implican la utilización de maquinaria, en las cuales se generarán humos provenientes de los escapes de los equipos y/o maquinaria, que operan con motores de combustión interna, por lo que se afectarán temporalmente las características del aire.

Hidrología

La hidrología tendrá pequeñas afectaciones en cuanto a los movimientos de tierra que podrían alterar los patrones de escurrimiento natural. Durante la fase de construcción de la City Gate, las instalaciones de concreto afectarán la infiltración de agua al suelo, sin embargo, la superficie que ocuparán dichas estaciones es mínima en comparación con el área de recarga de los acuíferos.

Durante las excavaciones y pruebas, se requerirá el consumo de agua para riego, por lo que se buscará un proveedor autorizado para el suministro del agua. Cabe mencionar que, por las dimensiones de la tubería, se empleará aire para realizar las pruebas hidrostáticas, por lo que se evitará la generación de aguas residuales producto de dicha prueba.

Suelo

La actividad de desmonte y despalme de maleza dentro de la etapa de preparación del sitio tendrá un impacto negativo en los suelos. Podrán existir pérdidas de suelo por erosión hídrica o eólica; la presencia de posible contaminación de los suelos, generada por el manejo de residuos produciéndose cambios en algunos parámetros químicos o físicos de estos suelos, sin embargo, estos impactos se pueden prevenir con la implementación de controles operacionales y buenas prácticas en el manejo de residuos que aseguren el cumplimiento de la legislación aplicable en la materia.

Así mismo, en lo que concierne a la etapa de construcción se presentarán impactos por las actividades ya descritas, como son desmonte y despalme del derecho de vía, apertura de zanja, actividades de soldadura y protección mecánica, pruebas radiográficas e hidrostáticas, tapado de zanja.

En lo que se refiere a la etapa de operación, en la actividad de sustitución de tramos de la red pueden presentarse pérdidas de suelo por erosión al exponer el material a la intemperie.

Flora

Los despalmes, los desmontes, las excavaciones y demás movimientos de tierra, ocasionan la eliminación parcial de la cubierta vegetal en las áreas de trabajo, trayendo como consecuencia una afectación directa de la flora. Esto solamente se presentará en espacios que estén destinados para obras específicas.

El impacto generado para este factor ambiental es adverso bajo, hay que recordar que la flora descrita en el capítulo IV está constituida básicamente por pastizales y matorrales, sin embargo, la red de distribución quedará instalada dentro de derechos de vía existentes por lo que las afectaciones a la flora serán bajas.

Fauna

Las maniobras de extracción de tierra y eliminación de la cubierta vegetal traen como consecuencia una afectación directa sobre la fauna existente en el sitio del proyecto la cual ocupa en un momento dado espacios para su alimentación, reproducción o anidación. Además, los movimientos de personal, la entrada y salida de los vehículos para carga y descarga de materiales y los movimientos de tierra (al

menos durante las jornadas laborales), provocan ruido y vibraciones que afectan a las especies existentes, ocasionando su desplazamiento a otros sitios en busca de otros hábitats.

Es conveniente mencionar, que los impactos generados a este factor por las actividades de la obra, son negativos, de intensidad baja y reversible a corto plazo, lo anterior considerando que la obra del proyecto se realizará en derechos de vía carreteros, donde por el tránsito vehicular no existe fauna relevante que pueda ser afectada.

Socioeconómicos

La construcción de la red de distribución permitirá el suministro de gas natural para las instalaciones industriales actualmente existentes en la Zona Geográfica de la Laguna, con esto se logrará potencializar el desarrollo de la zona. Dicho impacto se considera el de mayor relevancia y de duración permanente. Este tipo de proyectos coadyuva al logro de los objetivos establecidos tanto en los programas de desarrollo tanto estatal como municipal, así como en los programas sectoriales, así como en el cumplimiento con los objetivos de la nueva legislación en materia energética.

En el ámbito local se puede determinar también la existencia de impactos temporales y positivos, esto debido a que para la realización de las actividades en la etapa de construcción se utilizará personal local, el cual requerirá de distintos servicios (alimentación, consumo de combustible, agua, entre otros) los cuales podrán ser cubiertos por los comercios locales existentes en la zona; sin embargo, debido a la naturaleza del proyecto existirán impactos negativos (como lo son el aumento de tráfico) aunque estos serán mínimos e impactarán a las comunidades rurales adyacentes de manera temporal.

V.1.4 Identificación de Impactos Ambientales.

A continuación, se presentan las matrices de identificación de impactos ambientales.

Tabla V. 8 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio.

Componente ambiental / Actividad	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Localización (levantamiento topográfico).						
Estudios geotécnicos y mecánica de suelos.						
Limpieza en el derecho de vía.						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

Tabla V. 9 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de construcción.

Componente ambiental / Actividad	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Transporte de maquinaria y equipo						
Habilitación del derecho de vía o servidumbre de paso.						
Excavación de zanja						
Tendido de tubería.						
Doblado, alineado y soldadura						
Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)						
Revestimiento de juntas soldadas						
Protección anticorrosiva.						
Bajado de la tubería						
Pruebas hidrostáticas						
Protección catódica.						
Rellenos de la zanja.						
Obras especiales en cruces con vías de comunicación.						
Estaciones de Regulación y Medición y City Gate.						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

Tabla V. 10 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de operación.

Componente ambiental / Actividad	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Transporte de Hidrocarburos						
Transporte de maquinaria y equipo						
Operación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA).						
Inspección y vigilancia del derecho de vía.						
Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique)						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

En las siguientes tablas se describe la caracterización de los impactos ambientales identificados para cada una de las actividades del proyecto, para los cuales se aplicarán medidas de prevención, mitigación y/o compensación (Ver Capítulo VI).

Tabla V. 11 Impactos ambientales identificados durante la etapa de preparación del sitio.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Localización (levantamiento topográfico)	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de vehículos para el transporte del personal.
	Suelo	Compactación de suelo, generación de residuos.
	Flora	Alteración de la vegetación para acceder a puntos de medición.
	Fauna	Estrés de la fauna local por la presencia del personal.
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.
Estudios Geotécnicos y mecánica de suelos	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria, polvos y partículas, así como emisiones de ruido.
	Hidrología	Afectación a los patrones de escurrimiento por bordos de materiales extraídos.
	Suelo	Alteración de la estructura por la extracción de muestras de suelo. Identificación de propiedades geomorfológicas y edafológicas del área
	Flora	Alteración de la vegetación por maquinaria y personal. Retiro de cubierta vegetal donde se realicen los sondeos.
	Fauna	Estrés de fauna local por acceso de maquinaria y equipo.
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.
Limpieza en el derecho de vía	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por uso de herramienta motorizada. Emisión de polvos y partículas. Emisiones de ruido.
	Hidrología	Modificación de patrones de escurrimiento, ya que la generación de volúmenes de tierra y restos vegetales podrían arrastrarse hasta los cauces de los arroyos intermitentes.
		Con el retiro de vegetación se incrementará la erosión hídrica.
	Suelo	La remoción de la vegetación y de capa vegetal del suelo provocará una modificación en la estructura del mismo, provocando intemperización

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
		y posterior erosión.
	Flora	Eliminación de la cobertura vegetal para despejar la trayectoria. El despalme eliminará el contenido de materia orgánica en la capa superficial del suelo.
	Fauna	Reducción del hábitat de las especies de la zona.
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.

Tabla V. 12 Impactos ambientales identificados durante la etapa de construcción.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área.
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona. El tránsito de vehículos provocará un incremento en el tráfico de las vialidades de la zona.
Habilitación del derecho de vía o servidumbre de paso	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión y ruido. Durante los trabajos de trazo y nivelación se generarán emisiones de polvos y partículas debido al movimiento de tierra.
	Hidrología	Los residuos producto de las nivelaciones podrían provocar modificación en la calidad del agua superficial. Durante las nivelaciones del terreno se podrían modificar los patrones de escurrimiento del predio.
	Suelo	Los trabajos de nivelación del terreno provocarán una modificación en la estructura del suelo, acelerando la intemperización y erosión. Generación de residuos en los cortes del terreno.
	Flora	Eliminación de la cubierta vegetal y horizonte orgánico del suelo.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Fauna	Reducción del hábitat de las especies de la zona.
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo.
Excavación de zanja	Atmósfera	La utilización de maquinaria pesada generará emisiones de gases de combustión y ruido. Se generarán emisiones de partículas durante el proceso de excavación.
	Hidrología	Los residuos producto de las excavaciones, así como los cortes del terreno podrían modificar los patrones naturales de escurrimiento.
	Suelo	Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión. Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.
	Fauna	La presencia de zanjas afectará la movilidad de la fauna del área, actuando como barrera o trampa.
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.
Tendido de tubería	Atmósfera	Emisión de gases de combustión, polvos, partículas y ruido del equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Hidrología	El tendido de la tubería puede modificar los flujos de escurrimientos naturales.
	Suelo	Compactación de suelos. Generación de residuos durante la manipulación de la tubería.
	Flora	Afectaciones a la flora durante las maniobras del tendido.
	Fauna	Movilidad de las especies por la presencia de maquinaria y equipo en la zona.
	Socioeconómico	Generación de fuentes de empleo.
Doblado, alineado y soldadura	Atmósfera	Emisión de gases de combustión del equipo de doblado, carga y descarga, así como gases de soldadura. Emisiones de ruido.
	Suelo	Compactación de terrenos. Generación de residuos de soldadura.
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y personal.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Socioeconómico	Generación de fuentes de empleo.
Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión.
	Suelo	Generación de residuos.
	Socioeconómico	Demanda de empleo para personal altamente calificado.
Revestimiento de juntas soldadas	Atmósfera	Emisión de vapores a la atmósfera.
	Suelo	Generación de residuos peligrosos y no peligrosos.
Protección anticorrosiva	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión de maquinaria, así como por polvo y partículas suspendidas.
	Suelo	Generación de residuos.
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.
Bajado de la tubería	Atmósfera	Emisión de gases de combustión, así como polvos y partículas por el uso de maquinaria y manipulación de cargas.
	Hidrología	Afectaciones a los patrones de escurrimiento por cambios en la estructura del suelo.
	Suelo	Alteración de la composición del suelo. Extracción y acarreo de material para cama de tubería.
	Socioeconómico	Requerimiento de personal e infraestructura para la carga y descarga de tubería.
Pruebas hidrostáticas	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión de maquinaria, así como por polvo y partículas suspendidas. Emisiones de Ruido.
	Fauna	Movilidad de especies donde se capte o descargue el agua.
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.
Protección catódica	Suelo	Afectación de las propiedades químicas del suelo.
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.
Rellenos de la zanja	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión de maquinaria, así como por polvo, partículas suspendidas y ruido.
	Hidrología	Rehabilitación de la topografía inicial y con ello, los

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
		escurrimientos naturales.
	Suelo	Utilización de material fino para cama de tubería.
	Fauna	Eliminación de barrera para desplazamiento de fauna silvestre.
	Socioeconómicos	Generación de empleo para realizar la actividad.
Obras especiales en cruces con vías de comunicación	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión de maquinaria, así como por polvo, partículas suspendidas y ruido.
	Suelo	Afectaciones a la estructura del suelo por excavaciones direccionales.
	Socioeconómicos	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área. Aumento de tráfico por disminución de carriles en cruces de carreteras.
Construcción de Estaciones de Regulación y Medición y City Gate	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como polvos y partículas suspendidas, alterando la calidad del aire en la zona.
	Hidrología	Consumo de agua para riego y mezclas, afectando la disponibilidad del recurso. Las edificaciones a construir impedirán la filtración y recarga de mantos acuíferos.
	Suelo	Las cimentaciones implican la modificación en la estructura del suelo debido a la compactación del suelo. Generación de residuos de construcción.
	Empleo	Durante esta actividad se requerirá la contratación de materiales y servicios, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.

Tabla V. 13 Impactos ambientales identificados durante la etapa de operación.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.
	Flora	Se privilegiará el crecimiento de vegetación

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
		(pastizales y herbáceas) en derechos de vía.
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área. Desorientación con la presencia de vehículos.
	Socioeconómico	Contratación de personal para realizar los trabajos de inspección.
Operación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA)	Socioeconómico	Empleo de personal calificado para monitorear la funcionalidad del Sistema.
Inspección y vigilancia del derecho de vía	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por los recorridos de inspección.
	Suelo	Compactación del terreno y posible contaminación por goteos y derrames de vehículos y maquinaria. Generación de residuos durante el mantenimiento.
	Fauna	Desorientación de ejemplares ante el tránsito de vehículos en el área.
	Socioeconómico	Contratación de personal para realizar los trabajos de inspección.
Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique)	Atmósfera	Emisión de gases de combustión de maquinaria y equipo para el transporte y sustitución de tramos.
	Suelo	Obras de excavación y rellenos, así como generación de residuos.
	Fauna	Afectación de la movilidad de la fauna, pudiendo causar desorientación ante el tránsito de vehículos en el área.
	Socioeconómico	Generación de empleos para realizar la actividad.

V.3 Valoración de los Impactos.

La valorización de impactos ambientales se realizó con la aplicación de la matriz de relación causa-efecto (Leopold), misma que se incluye en el **Anexo 11.**

El resultado de la identificación, evaluación y jerarquización de impactos ambientales, se concentra en la siguiente tabla:

Tabla V. 14 Resultados de la evaluación de impactos.

Etapa	Impacto					
	Adverso moderado	Adverso bajo	Nulo	Benéfico bajo	Benéfico moderado	Total
Preparación del sitio	0	19	0	3	0	22
Construcción	19	33	0	14	0	66
Operación y mantenimiento	0	7	3	5	0	15
Total	19	59	3	22	0	103

De la tabla anterior, se concluye que el 57% de los impactos son adversos bajos y el 18% son adversos moderados. El 21% son benéficos bajos y el restante 4% de los impactos quedan anulados por su baja significancia.

Desglosando estos resultados por etapas, se tiene que el 21% de los impactos se generarán en la etapa de preparación del sitio. El 64% de impactos se prevén en la etapa constructiva, la cual tendrá una duración de 1 740 días.

Durante la operación y mantenimiento de la red, se prevén alrededor del 15% de los impactos identificados, mismos que podrían presentarse durante los 30 años de operación.

Por otra parte, en la siguiente tabla se observa claramente el componente ambiental en que se contempla el mayor número de impactos ambientales, destacando ampliamente la atmósfera y el suelo.

Tabla V. 15 Componentes ambientales afectados en las diferentes etapas del proyecto.

Etapa	Componente						
	Atmósfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico	Total
Preparación del sitio	5	3	4	4	3	3	22
Construcción	15	7	19	2	7	16	66
Operación y mantenimiento	3	0	4	1	3	4	15
Total	23	10	27	7	13	23	103

V.4 IMPACTOS RESIDUALES.

Un impacto es denominado como residual cuando su efecto persiste aun cuando se apliquen medidas de prevención y/o mitigación, en algunos casos esas medidas solo logran reducir su efecto, sin embargo, la naturaleza del impacto ocasiona que remanentes de este queden aun presentes, en última instancia, representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente o, lo que es lo mismo, "*el costo ambiental"* del proyecto.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección, aporta la definición y el análisis del "costo ambiental" del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SAR. La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función del atributo de la recuperabilidad, por lo que aquellos impactos con calificación de 1 (Adverso Importante de acuerdo a la Tabla I.2) pueden ser los seleccionados como impactos residuales dada su magnitud y permanencia en el SAR, sin embargo de acuerdo a la presente identificación y evaluación de impactos ambientales no existen impactos que cumplan con los requisitos anteriores, por lo que se concluye que el presente proyecto no generará impactos ambientales residuales relevantes.

Si bien el proyecto no presenta impactos de importancia, que proporcione a su vez impactos residuales, el factor riesgo que presenta la operación del proyecto es un elemento que en futuro podría llegar a causar una contingencia y con esto el desarrollo no deseado de una explosión, incendio o fuga de gas, por tal motivo la Promovente cuenta con procedimientos y planes de emergencia encaminados a:

- ✓ La salvaguarda de integridad física de empleados, clientes y terceros y de los bienes materiales.
- ✓ Disminuir el impacto en la distribución de gas natural y bienes materiales.
- ✓ Mantener el servicio y presiones de seguridad en las redes de distribución de gas natural.

V.5 IMPACTOS ACUMULATIVOS.

Es importante considerar que, en el SAR, se desarrollan varias fuentes de cambio, cuya descripción se aborda en el capítulo IV de esta MIA-R; en el orden en que se citan destacan: la agricultura, el aprovechamiento forestal y la explotación no regulada de los bosques, el pastoreo de ganado y, en menor medida, otras actividades como la apertura de caminos.

La modificación radical de la cobertura forestal en el estado de Durango, es altamente significativo dadas las extensas superficies dedicadas a la agricultura, lo cual dio lugar al establecimiento de agroecosistemas, además de que los registros consultados y de acuerdo a las Cartas de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI se constató una tasa de cambio importante en los últimos años en los cuales la extracción de recursos naturales se ha mantenido de manera sostenida, aunado a que aledaña a la zona que delimita el SAR se pueden visualizar zonas medianamente modificadas a zonas fuertemente modificadas; ello evidencia paisajes que presentan alteraciones en sus propiedades geológicas, muchas de ellas de carácter irreversible, en las cuales se han afectado algunos de sus componentes más estables o invariantes como el micro relieve, por lo que en su entorno destacan ya gran número de elementos tecnogénicos y que se reflejan en un cambio sostenido del uso de suelo original (forestal). La evidencia de estas situaciones se concreta en la pérdida de continuidad de la cubierta de vegetación forestal que caracterizaba a los ecosistemas de esta parte del territorio nacional.

De acuerdo al preámbulo anterior y características del proyecto (capítulos anteriores), no se presentarán impactos acumulativos.

V.6 CONCLUSIONES.

Con base en la información analizada del Capítulo II, los datos obtenidos de los análisis ambientales del Capítulo IV, así como la aplicación de las diversas técnicas para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, significativos, residuales y acumulativos, utilizadas en el presente capítulo, se estima que el proyecto generará, en lo general, una serie de impactos ambientales de naturaleza negativa; sin embargo, ninguno se consideró relevante (de acuerdo al análisis de los impactos ambientales determinando cuales son significativos sin medidas y derivados de la aplicación de las mismas). En adición a lo anteriormente expuesto, en el siguiente capítulo (VI) se presentarán las medidas mediante las cuales se podrá prevenir y mitigar dichos impactos, con lo cual el proyecto, en términos ambientales, es viable en todas sus secciones.

Es factible aseverar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el Artículo 35 de la LGEEPA respecto a que la presente MIA-R y en particular la identificación y evaluación de impactos presentada evidenció que los posibles efectos de las obras y actividades del proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el SAR.

Las conclusiones del presente capítulo permiten señalar que se respetará la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como se identificó, los componentes ambientales que por sí mismos son relevantes, no serán afectados de forma significativa ya que en todos los casos, la red de distribución quedará instalada dentro de derechos de vía existentes que ya impactaron negativamente la vegetación natural y solo se presenta maleza, vegetación ruderal y en algunos casos vegetación secundaria, además de que en forma específica no se afectarían individuos vegetales o faunísticos con alto valor ecológico por lo que no representa efectos negativos a poblaciones y mucho menos a especies de flora y fauna en la escala regional.

Consecuentemente, se aportan elementos técnicos que evidencian que la conservación de la biodiversidad regional, demuestra que el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien se afectará la movilidad de la fauna por el ruido generado y el movimiento vehicular, no se afectarán especies como tal, quedando fuera del supuesto establecido en el Artículo 35, numeral III, inciso b) de la LGEEPA.

Adicionalmente, en el siguiente capítulo se presentarán las medidas necesarias para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto e integrarlas de manera precisa y coherente en el marco de un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental para el proyecto, cuya ejecución permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos de tal forma que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SAR delimitado.

Índice

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. 2
VI.1 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL 3
VI.1.1 Descripción de las medidas de prevención y/o mitigación. 3
VI.1.2 Descripción de las medidas de prevención y/o mitigación por cada impacto ambiental identificado. 6
VI.2 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO). 40
VI.3 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS 41

Índice de Tablas

Tabla VI. 1 Medidas Preventivas de carácter general. 4
Tabla VI. 2 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (PREPARACIÓN DEL SITIO). 6
Tabla VI. 3 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (CONSTRUCCIÓN). 9
Tabla VI. 4 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (OPERACIÓN). 34

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En el Capítulo V, fueron identificados y evaluados los impactos ambientales acumulativos y residuales que potencialmente puede inducir el proyecto en el Sistema Ambiental Regional, en virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y corregir los efectos negativos que la realización de un proyecto pueda tener para el ambiente, las medidas propuestas en el presente capítulo atenderán a los impactos con mayor valor, es decir aquellos considerados como relevantes.

En este sentido, se asume el hecho que identificados los impactos ambientales relevantes, así como los acumulativos y residuales, se deben definir las medidas que permitan la prevención, mitigación, o compensación de los mismos, considerando que muchos de los efectos negativos del proyecto podrán reducirse o evitarse mediante una gestión ambiental adecuada de las obras.

Por lo tanto, bajo una perspectiva integral y ecosistémica se propone un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental como un instrumento que además de atender en conjunto las medidas solicitadas, permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente bajo los siguientes objetivos centrales:

- ✓ Proponer acciones cuya implementación pueda vigilarse mediante un seguimiento.
- ✓ Implementar acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a los términos y condicionantes que la ASEA imponga.
- ✓ Proponer las estrategias adecuadas para la mitigación de impactos, a través de la implementación de programas ambientales.

Por lo anterior, en este capítulo se dan a conocer las medidas preventivas y de mitigación que la Promovente implementará, con el claro objetivo de controlar los impactos ambientales identificados y valorados en cada una de las etapas del proyecto, para con ello reducir y minimizar los efectos adversos que éstos presentaron sobre los elementos ambientales del SAR. La aplicación de las medidas se justifica por la necesidad de mantener un desarrollo económico equilibrado y acorde con las políticas de protección ambiental vigentes en el ámbito nacional (Capitulo III).

El PMA tiene como objetivo mitigar, compensar o eliminar progresivamente en plazos racionales, los impactos ambientales negativos que viene causando una obra o actividad en actual desarrollo. Por lo tanto, deberá incluir las propuestas de acción y los programas y cronogramas de inversión necesarios para incorporar los adelantos tecnológicos y/o medidas alternativas de prevención de contaminación, cuyo propósito sea optimizar el uso de las materias primas e insumos, y minimizar o eliminar las emisiones, descargas y/o vertimientos, esto último cumpliendo con las disposiciones legales aplicables o estándares internacionales.

VI.1 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL.

El Programa de Manejo Ambiental (PMA) establece las acciones que se requieren para mitigar, controlar y corregir los posibles impactos ambientales en la implementación del proyecto, así mismo incluye los programas de seguimiento y monitoreo; con el objetivo de cumplir con la legislación ambiental vigente y aplicable, para garantizar que se alcancen los estándares que establece.

El PMA debe estar elaborado acorde a la legislación y normatividad ambiental vigente, y que es aplicable a cada una de las actividades que se realizarán en el presente proyecto, por tal motivo, a continuación, se indican las normas bajo las cuales se instrumentará y pondrá en práctica el PMA.

- ✓ Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- ✓ Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- ✓ Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- ✓ Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos.
- ✓ Primer y Segundo listado de actividades altamente riesgosas.
- ✓ 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.
- ✓ NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características y procedimientos de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.
- ✓ NOM-138-SEMARNAT/SS-2012. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
- ✓ NOM-001-SECRE-2010. Especificaciones del gas natural.
- ✓ NOM-003-ASEA-2016. Distribución de Gas Natural.
- ✓ NOM-026-STPS-2008. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

VI.1.1 Descripción de las medidas de Prevención y/o Mitigación.

A) MEDIDAS GENERALES.

La Promovente dentro de su Sistema de Gestión de Calidad cuenta con los instrumentos preventivos para asegurar la operación de sus sistemas para distribución de Gas Natural, los cuales se indican a continuación:

- PO-OYM-OPE-08. Patrullaje de los sistemas de transporte.
- PO-OYM-OPE-09. Detección y localización de fugas.

- PO-OYM-MANTTO-05. Toma de potencial entre tubería y suelo.
- PO-OYM-MANTTO-06. Revisión de aislamiento eléctrico en camisas.
- PO-OYM-MANTTO-07. Revisión de aislamiento eléctrico.
- PO-OYM-MANTTO-10. Calibración de espesores en instalaciones superficiales.
- PO-OYM-MANTTO-12. Mantenimiento a casetas de ERM.
- PO-OYM-MANTTO-14. Mantenimiento a válvulas reguladores instaladas en la ERM.
- PO-OYM-MANTTO-18. Pintado de instalaciones.
- PO-OYM-MANTTO-19. Garantizar la señalización de la franja de desarrollo del sistema.
- PO-OYM-MANTTO-20. Lavado de tuberías y accesorios en City Gates, ERM y cuarto de interconexión.
- PO-OYM-MANTTO-21. Limpieza a la franja de desarrollo del sistema.
- PO-OYM-MANTTO-25. Calibración de los transmisores multivariables.
- PO-OYM-MANTTO-26. Calibración del tablero y sensores de mezclas explosivas.
- PR-OYM-OPE-02. Clasificación de Fugas de Gas Natural.
- FR-OYM-OPE-03. Verificación de conexión eléctrica ánodo-cables y ánodo-ánodo.
- FR-OYM-OPE-04. Verificación de instalación de poste de monitoreo y cupón.
- FR-OYM-MANTTO-06. Reporte de medición de espesores.
- FR-OYM-MANTTO-07. Reporte de recubrimiento anticorrosivo.
- FR-OYM-MANTTO-09. Calibración de instrumentos.

Adicionalmente, se tienen establecidas las siguientes medidas generales por componente ambiental.

Tabla VI. 1 Medidas Preventivas de carácter general.

Componente ambiental	Medida	Tipo de medida	
		P[1]	M[2]
Aire	Riego del derecho de vía para minimizar el levantamiento de polvos.		X
	Circulación a baja velocidad.		X
	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos de combustión interna.	X	
Ruido	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos y vehículos que generen ruido.	X	

[1] **P: Prevención**
[2] **M: Mitigación**

Componente ambiental	Medida	Tipo de medida	
		P[1]	M[2]
Suelo	Acondicionamiento del derecho conforme la topografía del terreno de manera lineal.		X
	Reforestación al finalizar la construcción del proyecto.		X
	Circulación por derechos de vía existentes.	X	
	Ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos para evitar derrames de hidrocarburos.	X	
	Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos.	X	
	Instalación de contenedores para el almacenamiento temporal de residuos.	X	
Hidrología	Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos	X	
	Uso de sanitarios portátiles para evitar la generación de aguas residuales.	X	
Paisaje	No se realizarán almacenes o construcciones temporales que afecten la visibilidad del paisaje.	X	
Flora	Uso de derechos de vía existentes para evitar la afectación a zonas con vegetación natural.	X	
Fauna	Recorridos de monitoreo de fauna durante las actividades de preparación del sitio.		X
	Notificación a la ASEA en caso de encontrarse especies con algún estatus de conservación.	X	

B) MEDIDAS ESPECÍFICAS.

En el proyecto se ejecutarán las medidas específicas de prevención y/o mitigación en un periodo de dos años para la etapa de preparación de sitio y construcción iniciando a partir de obtener la autorización por parte de la ASEA, mientras que la etapa de operación y mantenimiento se tienen programadas durante 30 años. Finalmente, la etapa desmantelamiento y abandono de las instalaciones se ejecutarán en una duración de un año, posterior al término de la vida útil.

A continuación, se presenta por etapa de proyecto la matriz de planeación de las medidas específicas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales.

VI.1.2 Descripción de las medidas de prevención y/o mitigación por cada impacto ambiental identificado.

A continuación, se enlistan las principales medidas de mitigación, prevención y compensación para el proyecto.

Tabla VI. 2 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (PREPARACIÓN DEL SITIO).

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Localización (levantamiento topográfico)	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de vehículos para el transporte del personal.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Compactación de suelo.	▪ De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas	--	--	--
		Generación de residuos.	▪ Se aplicarán actividades que garanticen el reúso y el reciclaje de los residuos antes de la disposición final, siempre cumpliendo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Flora	Alteración de la vegetación para acceder a puntos de medición.	▪ Fuera de las zonas del trazo de la Red, se mantendrá una cubierta vegetal, herbácea y arbustiva. ▪ Al término de las obras en las áreas que se afectarán temporalmente, se aplicarán medidas para favorecer la recuperación de la vegetación, como es la recolocación de suelo.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Estrés de la fauna local por la presencia del personal	▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. ▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			la fauna. ▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.			
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.	▪ No aplica	--	--	--
Estudios Geotécnicos y mecánica de suelos	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de Ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisión de partículas suspendidas	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos, señalización correspondiente al límite de	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			velocidad máximo permitido, que es no mayor a 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.			
	Hidrología	Afectación a los patrones de escurrimiento por bordos de materiales extraídos.	▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua existentes en la zona.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Alteración de la estructura del suelo por la extracción de muestras de suelo.	▪ Restringir las actividades para los estudios y movimientos de tierra exclusivamente dentro del trazo.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Identificación de propiedades geomorfológicas y edafológicas del área	▪ No aplica	--	--	--
	Flora	Alteración de la vegetación por maquinaria y personal.	▪ Restringir las actividades para los estudios y movimientos de tierra exclusivamente dentro del trazo. ▪ Restringir el despalme solo a los sitios donde va el trazo de la Red. ▪ La red quedará instalada dentro de derechos de vía donde solo existe vegetación ruderal y maleza.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Retiro de cubierta vegetal donde se realicen los sondeos.	▪ Al término de las obras en las áreas que se afectarán temporalmente, se aplicarán medidas para favorecer la recuperación de la vegetación, como es la recolocación de suelo.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Fauna	Estrés de fauna local por acceso de maquinaria y equipo.	▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. ▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. ▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.	▪ No aplica	--	--	--

Tabla VI. 3 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (CONSTRUCCIÓN).

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de Ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.			
		Emisiones de polvos y partículas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		Emisiones de ruido	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de polvos y partículas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.	▪ Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará conforme a la normatividad aplicable. ▪ Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados. ▪ En caso de requerirse, almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame. ▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo. ▪ En caso de que ocurra un derrame accidental, deberá atenderse de inmediato usando material absorbente para evita que se contamine mayor cantidad de suelo aplicando el plan de atención a derrames Vigente, cumplimiento de NOM-138-SEMARNAT-2012, cuando aplique. ▪ Las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso será manejado conforme a lo estipulado en la normatividad aplicable (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, NOM´s aplicables).	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área.	▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. ▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. ▪ Realizar recorridos por el derecho de vía, antes de iniciar las actividades de construcción, en caso de detectar individuos de alguna(s) especie(s) se procederá al rescate y liberación en alguna zona aledaña que tenga cobertura vegetal. ▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		El uso de vehículos y maquinaria provocará un incremento en el tráfico de las vialidades de la zona.	▪ Colocar señalamientos indicando la realización de la obra. ▪ Programación de traslados de materiales (rutas, horarios y frecuencia).	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Limpieza del derecho de vía	Atmósfera	Emisiones de ruido	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisión de polvos y partículas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Limpieza del derecho de vía	Hidrología	Modificación de patrones de escurrimiento, ya que la generación de volúmenes de tierra y restos vegetales podrían arrastrarse hasta los cauces de los arroyos intermitentes.	▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua existentes en la zona.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Con el retiro de vegetación se incrementará la erosión hídrica, con lo cual se verá disminuida la capacidad de recarga de mantos freáticos.	▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Se recomienda la construcción de obras de canalización y/o conducción hidráulica para mantener la captación de agua pluvial.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	La remoción de la vegetación y de capa vegetal del suelo provocará una modificación en la estructura del mismo, provocando intemperización y posterior erosión.	▪ Restringir las excavaciones y movimientos de tierra exclusivamente dentro del trazo. Fuera de las zonas del trazo de la Red, se mantendrá una cubierta vegetal, herbácea y arbustiva. ▪ Restringir el acondicionamiento del solo a los sitios donde va el trazo del gasoducto. ▪ Se utilizarán los residuos vegetales para evitar la erosión de terrenos expuestos (con excepción de las áreas para circulación de vehículos). Estos serán almacenados cuando no se utilicen, hasta que puedan ser requeridos para prevenir erosión. ▪ Emplear los volúmenes de materiales no aprovechados para realizar labores de restauración y/o en obras de beneficio social.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Flora	Eliminación de la cobertura vegetal para despejar la trayectoria. El despalme eliminará el contenido de materia orgánica en la capa superficial del suelo.	▪ Restringir las excavaciones y movimientos de tierra exclusivamente dentro del trazo de la Red. Fuera de las zonas del trazo, se mantendrá una cubierta vegetal, herbácea y arbustiva. ▪ Restringir el acondicionamiento del suelo solo a los sitios donde va el trazo del gasoducto. ▪ Se utilizarán los residuos vegetales para evitar la erosión de terrenos expuestos (con excepción de las áreas para circulación de vehículos). Estos serán almacenados cuando no se utilicen, hasta que puedan ser requeridos para prevenir erosión. ▪ Emplear los volúmenes de materiales no aprovechados para realizar labores de restauración y/o en obras de beneficio social.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Reducción del hábitat de las especies de la zona.	▪ Queda prohibido colectar, cazar, capturar, dañar, consumir y comercializar especies de vegetación y fauna silvestre. ▪ Dar inducción y promover la conciencia ambiental al personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud personal de mayor respeto al entorno (flora y fauna).	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Excavación de zanja	Atmósfera	La utilización de maquinaria pesada generará emisiones de gases de combustión	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		Se generarán emisiones de polvos y partículas durante el proceso de excavación.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/hr. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Hidrología	Los residuos producto de las excavaciones, así como los cortes del terreno podrían modificar los patrones naturales de escurrimiento.	▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión.	▪ Se aprovechará el material de cortes para reincorporar y restaurar las zonas afectadas por las excavaciones.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.	▪ Se verá la posibilidad de que este material sea también aprovechado por la población local.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Fauna	La presencia de zanjas afectará la movilidad de la fauna del área, actuando como barrera o trampa.	▪ Queda prohibido colectar, cazar, capturar, dañar, consumir y comercializar especies de vegetación y fauna silvestre. ▪ Dar inducción y promover la conciencia ambiental al personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud personal de mayor respeto al entorno (flora y fauna).	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Tendido de tubería	Atmósfera	El equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería generará emisiones de gases de combustión	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		El equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería generará emisiones de ruido	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.			
		El equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería generará partículas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Hidrología	El tendido de la tubería puede modificar los flujos de escurrimientos naturales.	▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua existentes en la zona.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Compactación de suelos.	▪ De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Generación de residuos durante la manipulación de la tubería.	▪ Se aplicará actividades que garanticen el reúso y el reciclaje de los residuos metálicos garantizando el cumplimiento con la legislación aplicable en la materia.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Flora	Afectaciones a la flora durante las	▪ Se elaborarán procedimientos de trabajo para realizar las actividades de	2 años	Mano de obra de personal y recursos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		maniobras del tendido	tendido de tubería. ▪ Delimitación del área de trabajo para evitar afectación a áreas aledañas.		económicos	
	Fauna	Movilidad de las especies por la presencia de maquinaria y equipo en la zona	▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. ▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. ▪ Realizar recorridos periódicos por el derecho de vía, antes de iniciar las actividades de trabajo, en caso de detectar individuos de alguna(s) especie(s) se procederá al rescate y liberación en alguna zona aledaña que tenga cobertura vegetal. ▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómicos	Generación de fuentes de empleo.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Doblado, alineado y soldadura	Atmósfera	Emisión de gases de combustión del equipo de doblado, carga y descarga, así como gases de soldadura.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal a cargo de actividades de	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			soldadura.			
		Emisiones de Ruido	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Compactación de suelos.	▪ De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Generación de residuos de soldadura.	▪ Se aplicará actividades que garanticen el reúso y el reciclaje de los residuos antes de la disposición final, cumpliendo siempre con la legislación aplicable en materia de manejo de residuos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y personal.	▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. ▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. ▪ Realizar recorridos periódicos por el derecho de vía de los caminos, antes de iniciar las actividades de desmonte, en caso de detectar individuos de alguna(s) especie(s) se procederá al rescate y liberación en alguna zona aledaña que tenga cobertura vegetal.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos de acceso.			
	Socioeconómicos	Generación de fuentes de empleo.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041- SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos.	▪ Pláticas a los trabajadores para la toma de conciencia y capacitación en el manejo adecuado de los residuos. ▪ Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará donde indique la autoridad competente de acuerdo a la normatividad vigente. ▪ Se implementarán Procedimientos de Control Operacional para el Manejo de Residuos, asegurando el cumplimiento con la legislación aplicable en la materia (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y NOM´s). ▪ Infraestructura adecuada para la recolección, manejo y transporte de residuos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			▪ Establecimiento e implementación de planes de emergencia para la atención de incidentes ambientales.			
	Socioeconómicos	Demanda de empleo para personal altamente calificado.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Revestimiento de juntas soldadas	Atmósfera	Emisiones a la atmósfera de gases de soldadura.	▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal a cargo de actividades de soldadura. ▪ Cumplir con la normatividad aplicable en materia de seguridad y salud ocupacional.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Generación de residuos (peligrosos y no peligrosos) que pueden contaminar el suelo.	▪ Pláticas a los trabajadores para la toma de conciencia y capacitación en el manejo adecuado de los residuos. ▪ Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará donde indique la autoridad competente de acuerdo a la normatividad vigente. ▪ Se implementarán Procedimientos de Control Operacional para el Manejo de Residuos, asegurando el cumplimiento con la legislación aplicable en la materia (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y NOM´s). ▪ Infraestructura adecuada para la recolección, manejo y transporte de residuos. ▪ Establecimiento e implementación de planes de emergencia para la atención de incidentes ambientales.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Protección anticorrosiva.	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041- SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de partículas suspendidas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/hr. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Generación de residuos.	▪ Reúso y en su momento disposición final de acuerdo a sus características y en cumplimiento con la legislación aplicable.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.	localidades aledañas a la zona del proyecto.			
Bajado de la tubería	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria y manipulación de cargas.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisión de partículas suspendidas por el uso de maquinaria y manipulación de cargas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Hidrología	Afectaciones a los patrones de escurrimiento por cambios en la estructura del suelo.	▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua existentes en la zona.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Suelo	Alteración de la composición del suelo.	▪ De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo sobre el suelo.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Extracción y acarreo de material como cama para la tubería	▪ Se utilizará la parte más fina del material excavado para la cama de la tubería.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Requerimiento de personal e infraestructura para la carga y descarga de tubería	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Pruebas hidrostáticas	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de partículas suspendidas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.			
		Emisiones de ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Movilidad de especies donde se capte o descargue el agua.	▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. ▪ Realizar recorridos periódicos por el derecho de vía de los caminos, antes de iniciar las actividades de desmonte, en caso de detectar individuos de alguna(s) especie(s) se procederá al rescate y liberación en alguna zona aledaña que tenga cobertura vegetal.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Protección catódica.	Suelo	Afectación de las propiedades del suelo	▪ De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Rellenos de la zanja.	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de partículas suspendidas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar señalamientos de límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.			
	Hidrología	Rehabilitación de la topografía inicial y con ello, los escurrimientos naturales.	▪ El cierre de la zanja garantizará el restablecimiento a las condiciones iniciales del elemento afectado.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Utilización y extracción de material de relleno.	▪ El material de excavación será utilizado en la actividad de cierre de zanja.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Eliminación de barrera para desplazamiento de fauna silvestre.	▪ El cierre de la zanja garantizará el restablecimiento a las condiciones iniciales del elemento afectado.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómicos	Generación de empleo para realizar la actividad.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Obras especiales en cruces con vías de comunicación:	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria,	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.			
		Emisiones de partículas suspendidas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos de acceso, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Afectaciones a la estructura del suelo por excavaciones direccionales	▪ De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Socioeconómicos	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Aumento de tráfico por disminución de carriles en cruces de carreteras.	▪ Colocar señalamientos indicando la realización de la obra. ▪ Programación de traslados de materiales (rutas, horarios y frecuencia).	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Construcción de estaciones de medición, regulación y control	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria,	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041- SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de partículas suspendidas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar señalamientos correspondientes al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.			
		Emisiones de ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Hidrología	Consumo de agua para riego y mezclas, afectando la disponibilidad del recurso.	▪ Cumplir con la normativa aplicable en el uso y aprovechamiento de aguas nacionales y con las condicionantes establecidas en la concesión correspondiente a los pozos utilizados. ▪ Establecer controles operacionales para evitar la contaminación y uso excesivo del recurso natural.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Las edificaciones a construir impedirán la filtración y recarga de mantos acuíferos.	▪ Las instalaciones superficiales quedarán fuera de las áreas de recarga de acuíferos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Las cimentaciones implican la modificación en la estructura del suelo debido a la compactación.	▪ Solo aplica para el área de la City Gate, para tal fin se consideró ocupar el menor espacio para la instalación de la infraestructura.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Generación de residuos de construcción	▪ Se aplicarán actividades que garanticen el reúso y el reciclaje de los residuos antes de la disposición final, siempre	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		(peligrosos y de manejo especial) que podrían contaminar el suelo.	cumpliendo con la legislación aplicable en la materia. ▪ Almacenar los residuos (peligrosos, de manejo especial) bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame, cumpliendo con la legislación aplicable en materia de residuos peligrosos (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y NOM´s). ▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos y de manejo especial para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo.			
	Socioeconómicos	Durante esta actividad se requerirá la contratación de materiales y servicios, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Tabla VI. 4 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (OPERACIÓN).

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.			
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.	▪ Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados. ▪ De requerirse, almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame. ▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo. ▪ Las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso será manejado conforme a lo estipulado en la normatividad aplicable (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, NOM´s aplicables). ▪ En caso de que ocurra un derrame accidental, deberá atenderse de inmediato usando material absorbente para evitar que se contamine mayor cantidad de suelo aplicando el plan de atención a derrames vigente. Cuando aplique, cumplir con la NOM-138-SEMARNAT-SS-2003.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Socioeconómico	Contratación de personal para realizar los trabajos de inspección.	▪ No aplica medida	--	--	--
Operación del Sistema de Supervisión, Control y	Socioeconómico	Empleo de personal calificado para monitorear la funcionalidad del	▪ No aplica medida	--	--	--

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Adquisición de Datos (SCADA).		Sistema.				
Inspección y vigilancia del derecho de vía	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por los recorridos de inspección.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Suelo	Compactación del terreno y posible contaminación por goteos y derrames de vehículos y maquinaria.	▪ Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados. ▪ Almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame. ▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo. ▪ En caso de que ocurra un derrame accidental, deberá atenderse de inmediato usando material absorbente para evitar que se contamine mayor	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			cantidad de suelo aplicando el plan de atención a derrames vigente. Cuando aplique, cumplir con la NOM-138-SEMARNAT-SS-2003. ▪ Las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso será manejado conforme a lo estipulado en la normatividad aplicable (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, NOM´s aplicables).			
		Generación de residuos durante el mantenimiento.	▪ Se aplicarán actividades que garanticen el reúso y el reciclaje de los residuos antes de la disposición final, siempre cumpliendo con la legislación aplicable en la materia. ▪ Almacenar los residuos (peligrosos, de manejo especial) bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame, cumpliendo con la legislación aplicable en materia de residuos peligrosos (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y NOM´s). ▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos y de manejo especial para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Fauna	Desorientación de ejemplares ante el tránsito de vehículos en el área.	▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Socioeconómico	Contratación de personal para realizar	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades	30 años	Mano de obra de personal y recursos	Superintendente de Seguridad

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		los trabajos de inspección.	▪ no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del ▪ proyecto.		económicos	
Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique	Atmósfera	Emisión de gases de combustión de maquinaria y equipo para el transporte y sustitución de tramos.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Suelo	Obras de excavación y rellenos, así como generación de residuos.	▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos y de manejo especial para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Fauna	Afectación de la movilidad de la fauna, pudiendo causar desorientación ante el tránsito de vehículos en el área.	▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Socioeconómico	Generación de empleos para realizar la actividad.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad

VI.2 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO).

La Promovente cuenta con una normativa interna que incluye el apartado de Control de Calidad aplicable a las etapas (preparación de sitio y construcción; operación y mantenimiento; y abandono de las instalaciones) del presente proyecto, el cual está basado tanto en estándares y políticas internas como nacionales e internacionales.

El Control de Calidad es aplicable en todo el ámbito de la administración del Sistema de Distribución de Gas Natural desde su inicio de construcción y durante toda su vida útil. Por lo que comprende el llenado de Libro de Obra y la documentación de obras propiedad de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., donde se incluyan todas y cada una de las actividades que se realizan día con día, incluyendo la descripción y resultados de la aplicación de cada una de las medidas preventivas y de mitigación de impactos, lo cual es el Líder del Proyecto quien debe cumplir lo dispuesto anteriormente, y es quien debe realizar los reportes de obra a los Coordinadores Regionales y a su vez a los Coordinadores del Departamento de Medio Ambiente que se localizan en la Ciudad de Torreón, Coah..

Expediente de Obra

En la realización de la obra se definen tres fases de la misma, cada una de las cuales deberá tener una serie de documentos asociados, las fases de la obra serían:

- ✓ Fase de Preparación,
- ✓ Fase de Ejecución,
- ✓ Fase de Cierre de Obra.

Es responsabilidad del Líder del Proyecto archivar todos los documentos en el correspondiente Expediente de Obra, así mismo en cada fase de obra existen documentos mínimos que deberán estar respaldados en electrónico para pasar de una fase anterior a una fase posterior de la obra sin mayor problema, la preparación y administración de cada uno de dichos documentos también es responsabilidad del Líder del Proyecto.

El Expediente de Obra se deberá conservar de manera indefinida y durante todo el tiempo que dure la operación de una obra de canalización, dado que es el único archivo que legaliza la obra realizada.

Libro de Obra

El Libro de Obra deberá estar presente en todo momento en obra (campo) durante la ejecución de los trabajos y cumplimentado según el avance de ésta con un desfase máximo a las actividades realizadas en la jornada previa.

Es responsabilidad del Líder del Proyecto vigilar que el Libro de Obra esté correctamente cumplimentado al final de la jornada laboral por el Jefe de Obra de la empresa contratista.

El Original del Libro de Obra se preservará de manera adecuada en el Expediente de Obra, una vez concluida la obra.

Anomalías o Incumplimientos

Los hallazgos sobre anomalías o incumplimientos de obra se registrarán en los apartados del Libro de Obra destinados para tal fin, y serán reportados de inmediato a los Coordinadores Regionales y al Coordinador de Seguridad y Medio Ambiente localizado en la Ciudad de Torreón, Coah.

VI.3 Información Necesaria para la Fijación de Montos para Fianzas

Debido a que la realización de las obras y actividades del proyecto pueden producir daños graves al ambiente regional y sus ecosistemas, especialmente en zonas de alta vulnerabilidad ambiental, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cumplirá ante la autoridad con una fianza o un seguro (dando cumplimiento al Artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental) respecto al cumplimiento de las disposiciones de mitigación establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Los costos para las obras y actividades de prevención y mitigación de impactos ambientales que se realizarán en cada una de las etapas del proyecto, serán estimados por medio del Estudio Técnico Económico o Estudio de PML (Pérdida Máxima Probable), mismo que será ingresado posterior a la emisión del resolutivo y se realizará conforme a lo establecido en la DACG´s que establecen los lineamientos para el requerimiento mínimo de los seguros que deberán contratar los regulados que realicen las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación o expendio al público de hidrocarburos o petrolíferos.

Índice

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 2
VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO. 3
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO. 5
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN. 8
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL. 11
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 12

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Los pronósticos ambientales del proyecto, se desarrollaron a partir de la construcción de escenarios; un escenario es una descripción de lo que puede ocurrir por la influencia de varios factores. Los escenarios describen eventos y tendencias y cómo ellas pueden evolucionar en tiempo y espacio.

En el caso del proyecto, el desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones sobre el funcionamiento del ecosistema con y sin la influencia del proyecto. Así como poder discernir, si las medidas preventivas, de mitigación y/o de compensación consideradas dentro del desarrollo del proyecto, son eficaces en la disminución y/o prevención de los impactos ambientales generados.

En la práctica existen diversas formas de elaboración de escenarios, algunas son sencillas y otras más sofisticadas. La construcción de escenarios involucra un conjunto de procedimientos y herramientas cuya aplicación requiere de una determinada conceptualización y coherencia procedimental que conduce al método de escenarios.

Para la descripción y proyección de los escenarios se incluyeron los principales medios y componentes, que recibirán un impacto de carácter negativo (adverso) o positivo (benéfico), para los tres diferentes escenarios. De la misma manera, se consideran los componentes que no serán afectados directamente o indirectamente, debido a que la magnitud del impacto no es considerada significativa por las actividades de proyecto.

Los medios identificados fueron: abióticos, bióticos y socioeconómicos- los cuales a su vez están subdivididos en componentes ambientales, para el medio abiótico se identificó el suelo, aire, agua, y para el medio biótico son vegetación y fauna; y medio socioeconómico.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

El diagnóstico del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto se determinó a partir del planteamiento eco sistémico, el cual señala que en un primer nivel de análisis de integración geoecológica, los componentes de mayor escala de manifestación, denominados como macroestructurales (clima, geología) se caracterizan por ser de grandes dimensiones y requieren de un mayor tiempo para poder manifestarse los cambios de su evolución, por lo que se les denomina como los más estables e independientes del sistema. En un segundo nivel de análisis de integración se encuentran los componentes mesoestructurales o de escala media (relieve, suelos, vegetación, recursos hídricos), estos se caracterizan porque el tiempo que tardan en manifestarse los cambios (producto de la interacción con el resto de los componentes) es más corto, por lo que son más dinámicos, cambiantes y dependientes.

En cuanto a los procesos ecosistémicos que ejercen el mayor grado de control sobre el resto de los componentes, tanto a escala regional como local son los geológico-geomorfológicos e hidrológicos, los cuales a su vez definen la estructura y funcionamiento del SAR.

De acuerdo con el capítulo IV de la presente MIA-R, el SAR presenta un alto nivel de presión sobre los recursos bióticos. El estado actual de degradación del sitio, refleja que los componentes mesoestructurales son más vulnerables ante los cambios.

La situación actual del municipio donde incidirá el proyecto, presenta una integridad ecológica funcional alta con impactos en la vegetación por las actividades antrópicas tanto de las zonas urbanas como rurales, y el escenario esperado hacia el ecosistema presente en el área de influencia del proyecto en caso de que éste no existiera, es la degradación paulatina de los componentes bióticos y abióticos, ya que a pesar de que esta región del estado se caracteriza por presentar un alto número en la biodiversidad de flora y fauna, estos componentes se han visto impactados negativamente por el crecimiento lento pero constante de las zonas urbanas y asentamientos irregulares, así como la creación de vías generales de comunicación, aunado al crecimiento de los terrenos dedicados a las actividades de agricultura y pastoreo de ganado por parte de los habitantes de las zonas rurales, y si bien, dichas actividades son a largo plazo, se considera que los impactos son permanentes y aun aplicando medidas de restauración no se podrán regenerar las características bióticas y abióticas de los ecosistemas presentes.

Aunado a lo anterior, aunque el proyecto no se llevara a cabo, el suelo localizado dentro del derecho de vía de las carreteras donde se pretende instalar el sistema, así como de las demás vialidades, sufrirá un deterioro constante e impactos en su cobertura vegetal natural, ya que actualmente presentan impactos directos a la cobertura vegetal del mismo debido a la circulación vehicular y las actividades antrópicas de la región, así como por la erosión eólica; siguiendo esta tendencia de impactos, se puede hacer un pronóstico del escenario, que arroja una visión en la que el deterioro del sistema ambiental presente puede llegar a incrementarse paulatinamente, debido a las actividades antropogénicas.

Así mismo, en el área de influencia directa del proyecto existen instalaciones industriales que emiten gases de efecto invernadero, por lo que, aunque no se instale el proyecto, éstas instalaciones continuarán causando desequilibrios en la calidad del aire de la región. Este mismo criterio se aplica para hacer un pronóstico de los impactos a la vegetación presente en el Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto en caso de que éste no existiera, lo cual debido a las malas prácticas de conservación que se realizan en la región por parte de los habitantes de la zona conurbada de la Laguna, propicia una visión que muestra el deterioro de la vegetación natural debido a la deforestación y generación de residuos sólidos urbanos. Estas son actividades ajenas al proyecto, por lo que se determina que, aunque no se realizará la instalación del Sistema para Distribución de Gas Natural, el deterioro del SAR en sus aspectos bióticos, principalmente, seguirá en aumento de manera lenta y a largo plazo, si los habitantes de la zona, no se concientizan respecto a la conservación y cuidado de los recursos naturales.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

En el presente apartado se muestra una síntesis de la descripción del proyecto, con la finalidad de rescatar los elementos más importantes del mismo.

Dentro de las fortalezas del proyecto, es el mismo diseño de la red de distribución, ya que cuenta con estructuras que ofrecen seguridad durante la etapa de operación, ya que como criterio de diseño se consideró que la tubería debe tener el factor de seguridad para Clases de Localización 4, con la finalidad de cumplir con la regulación aplicable y de mantener la seguridad e integridad del personal que laborará en las instalaciones, así como para la misma protección de la infraestructura.

Dentro de las ventajas que presentan la transportación de hidrocarburos a través de tuberías será la reducción del peligro de accidentes y derrames, la agilización en la distribución del producto, así como mayores posibilidades de protección al ambiente natural y socioeconómico.

Además, se aprovechará en todo momento la infraestructura de caminos y carreteras existentes para el manejo de personal y de materiales, así como de buscar las condiciones topográficas más adecuadas permitiendo con ello facilitar la aplicación de los programas de trabajo, y modificar en lo menos posible la morfología del relieve, y el impacto al paisaje.

Debido a ello se presenta una breve descripción de las condiciones actuales y cómo se espera que cambien las mismas con el desarrollo del proyecto:

Factor Suelo.

Durante la etapa de Preparación de Sitio y Construcción, se llevará a cabo la excavación y acondicionamiento de zanja en la cual solo habrá una modificación temporal del suelo, pero no existirán modificaciones a las condiciones topográficas actuales.

La alteración de la topografía local, la erosión generada, las características físicas, químicas y la contaminación del suelo por efecto de los trabajos de remoción de tierra para la apertura de la zanja donde aplique, y el uso de maquinaria para la instalación del sistema para distribución, son los principales impactos que por su magnitud afectarán el suelo en estas áreas. La contaminación de los suelos por efecto de derrames accidentales de combustibles y lubricantes durante las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como la posible disposición inadecuada de residuos y desechos de la operación, son otros impactos de menor extensión.

Factor Agua.

En lo que se refiere a las aguas superficiales son pocos los arroyos que se encuentran y estos son intermitentes. Los cuerpos de agua permanente también son escasos dentro del SAR los cuales no serán afectados por las actividades del proyecto.

Además, existen condiciones hidrológicas superficiales que pudieran ser afectadas temporalmente durante la obra civil dentro del área de influencia del proyecto, por lo que, en caso de no instaurarse medidas preventivas como las planteadas en el Capítulo VI, se podrán causar impactos a los arroyos existentes, debido a la generación de residuos sólidos, en caso de disponerse accidentalmente directamente en las aguas superficiales, así como por la contaminación con hidrocarburos, lo cual

puede llegar a causar la muerte a la fauna marina, así como daños a los habitantes que usan los cuerpos de agua para sus actividades pecuarias.

Factor Aire.

El uso de maquinaria y vehículos durante la implementación de las etapas del proyecto, generarán emisiones a la atmósfera, como consecuencia de la combustión interna de sus motores (contaminantes como Dióxido de Carbono (CO_2), Dióxido de Azufre (SO_2), entre otros), así mismo se espera un incremento en el confort sonoro local y un aumento en las partículas suspendidas.

La contaminación al aire es un factor muy importante, ya que aunque la circulación de los vehículos automotores será intermitente, las emisiones de contaminantes a la atmósfera no serán constantes, sin embargo, en caso de no establecerse medidas preventivas para la generación de emisiones, éstas pueden llegar a causar una modificación en la calidad ambiental del aire presente en la región, lo cual puede ocasionar impactos directos en la salud de las personas y de los propios trabajadores de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.. Aunado a lo anterior, las emisiones de partículas sólidas por el levantamiento de polvos debido a la circulación vehicular, pueden llegar a causar impactos en la salud de los habitantes de la zona urbana de Gómez Palacio y Lerdo.

Factor Flora.

Las actividades del Proyecto (preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono de las instalaciones), se realizarán dentro de derechos de vía de carreteras federales donde la vegetación existente es del tipo ruderal, misma que crece de manera natural en suelos impactados, además, se incidirá en su mayor parte dentro de zonas urbanas, donde la vegetación presente en el área de proyecto es considerada como vegetación urbana, principalmente por especies ornamentales, mismas que tampoco sufrirán impacto alguno por las actividades del proyecto.

La comunidad florística que se verá afectada durante la obra civil, será únicamente la que se localice dentro del área correspondiente a los derechos de vía de las carreteras federales, ya que en dicha superficie es donde se realizará la apertura de la zanja, así como el movimiento de la maquinaria pesada y vehículos automotores; a pesar de esto, si no se establecen medidas preventivas durante la obra civil del proyecto, los impactos a la vegetación podrían emigrar hacia otras zonas fuera del área superficial donde quedará instalado el proyecto, aumentando la severidad del impacto y por ende el deterioro del Sistema Ambiental Regional.

Así mismo, la falta de medidas preventivas y de restauración de impactos, dificultará el grado de reversibilidad a las condiciones originales de la vegetación natural, ya que si bien, la flora silvestre puede llegar a crecer sobre el área donde se realizó la excavación del suelo, si no se realiza una compactación adecuada del suelo con el que se rellena la zanja, la cantidad de vegetación regenerada será deficiente. Lo anterior conlleva a que los impactos esperados a la comunidad florística sean irreversibles o no mitigables, ya que, en caso de realizarse actividades de despalme, se favorecerá el deterioro y la desintegración de un factor importante para las condiciones microclimáticas de la región.

Factor Fauna.

Las actividades del Proyecto (preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono de las instalaciones), se realizarán dentro de derechos de vía de carreteras federales donde debido al tránsito vehicular, la fauna se ha desplazado hacia las zonas con vegetación natural que no han sido perturbadas, además de que dentro de las áreas urbanas ya mencionadas, la fauna está compuesta únicamente por tipo doméstica, misma que no sufrirá afectaciones de ningún tipo.

La diversidad de la composición faunística no se verá alterada de manera significativa, ya que por las actividades del pasado y las efectuadas actualmente en las áreas aledañas al proyecto, aun cuando se ha modificado el hábitat natural, éste cambio ha sido gradual y en diferentes sectores del área del proyecto, lo que ha originado que las especies afectadas paulatinamente hayan emigrado hacia zonas aledañas. Aunado a lo anterior, si bien, dentro del análisis de fauna se detectaron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, durante los recorridos en campo para el presente Manifiesto de Impacto Ambiental, no se detectaron dichas especies.

Factor Socioeconómico.

La implementación del Proyecto, tendrá un carácter benéfico en la influencia directa a la economía de los municipios donde incide el proyecto, así como beneficio principal para las industrias en materia de infraestructura y servicios de primera necesidad en cuanto al servicio de abastecimiento de gas natural, y en un futuro, hacia las zonas residenciales de las áreas urbanas con valoraciones significativas benéficas del área de proyecto.

Sin la aplicación de medidas preventivas, los impactos al sector social serán negativos debido a la movilización de maquinaria y obstrucción de vialidades, así como a la generación de ruido y de partículas sólidas. En cuanto a la economía, la operación del proyecto representa impactos positivos, ya que se promoverá el uso de un combustible más limpio que se traduzca en la reducción de gastos por mantenimiento en equipos industriales, y reducción de sanciones a las industrias por utilizar un combustible menos contaminante y amigable con el medio ambiente.

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Tal y como se mencionó en el apartado anterior, se pronostica que, con la implementación del proyecto, se generará la alteración de algunos componentes como el suelo y la vegetación de los cuáles, siendo solo el suelo, el más vulnerable.

Ahora bien, considerando que el SAR presenta un nivel medio de degradación del sitio y, por lo tanto, el sistema presenta una limitación de recuperación por sí mismo, es necesario conocer las fortalezas y limitaciones que presenta el proyecto para la recuperación del sistema e incluso si existe alguna posibilidad de mejoramiento ante las condiciones adversas que se presentan.

Aire.

Con la implementación de medidas de prevención, las emisiones de contaminantes a la atmósfera se verán reducidas y en su caso mitigadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que con la aplicación de un exhaustivo programa de mantenimiento preventivo, los motores de combustión interna de los vehículos y maquinaria pesada, estarán en óptimas condiciones en todo momento, asegurando su buen funcionamiento durante la operación de los mismos y la reducción de emisiones contaminantes, por lo que éstas se encontraran por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad ambiental vigente. Así mismo, con la aplicación de medidas preventivas como riego de las áreas de trabajo donde se tenga que realizar la apertura de la zanja y de las ventanas para las perforaciones direccionales, se mitigarán las emisiones por partículas sólidas (levantamiento de polvos), lo cual representa una reducción en el impacto hacia los habitantes por las molestias que puedan causar las emisiones de polvos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, pueden originarse emisiones fugitivas originadas por probables fugas de gas. La aplicación de medidas preventivas como: programa de monitoreo, recorridos de seguridad (celajes) y la aplicación de un programa para el mantenimiento preventivo, hará que los impactos a la atmósfera producto de fugas de gas natural sean mínimas y/o nulas.

Suelo.

Las medidas de prevención propuestas para la realización de las actividades de construcción durante toda la obra civil del proyecto evitarán modificaciones importantes a las condiciones físicas del suelo y subsuelo, ya que en los tramos del sistema para distribución donde se realizará la apertura de una zanja, el relleno de ésta se realizará con el mismo material extraído producto de la excavación, con el objeto de que la recuperación del subsuelo sea lo más rápido posible, además de que con esto se disminuirá la generación de residuos sólidos.

Aunado a lo anterior, con la propuesta de instalación del sistema para distribución de gas natural dentro del derecho de vía de carreteras existentes, se evitará impactar negativamente al suelo natural que presente gran concentración de vegetación, ya que las condiciones del suelo dentro de los derechos de vía ya indicados, son favorables para la instalación del sistema para la distribución de gas natural, debido a que se encuentran libres de vegetación y presentan la acumulación de residuos, por lo que también, con las medidas de prevención propuestas, se evitará aumentar el grado de deterioro del suelo y subsuelo presentes, además de que con la instalación de contenedores para el

almacenamiento de residuos se evitarán los impactos ambientales por la generación de residuos sólidos urbanos.

Agua.

Durante la etapa de construcción no se afectarán cuerpos de agua, ya que, como medida preventiva, desde la definición del trazo se consideró realizar el cruce de estos mediante la técnica de perforación direccional, la cual evita que se afecten de manera negativa los cuerpos de agua.

La satisfacción de necesidades de agua, será proporcionado por una empresa distribuidora (agua potable y de servicios para equipos), permitiendo pronosticar ningún cambio en los aspectos hidrológicos del proyecto, debido a que durante la etapa de construcción se utilizarán materiales que permitan la infiltración del agua pluvial, por lo que no se afectará la integridad de la hidrología subterránea de la región.

Flora y Fauna.

Con la aplicación de medidas preventivas durante la obra civil del proyecto, se minimizarán los impactos significativos hacia la cobertura vegetal existente en el área de influencia, ya que son altos los impactos generados hacia este factor dentro del derecho de vía de las carreteras existentes, debido a las actividades antropogénicas de la región, sin embargo, como parte de la responsabilidad de la empresa promovente del proyecto, se tiene contemplado la realización de actividades de reforestación al término de la obra del mismo, con el objeto de promover la restauración de las condiciones florísticas originales de la zona, y que el paisaje presente, conserve la calidad de sus características naturales y no se vea ampliamente impactado por la instalación del sistema para distribución de gas natural.

Además, se pondrá especial atención durante la obra civil del proyecto para que en caso de toparse con algún individuo de anfibio o reptil, éste pueda ser rescatado y reubicado hacia zonas aledañas y seguras del proyecto.

Factor Socioeconómico.

El impacto esperado en la construcción del proyecto, cae en parte en aspectos poblacionales. Las medidas preventivas y de mitigación, están orientadas a atenuar las molestias ocasionadas a la población durante la etapa de construcción. Una vez terminada esta etapa, se estima volver de manera inmediata a las características iniciales. Durante la operación del proyecto, se aplicarán medidas de seguridad rigurosas para asegurar la integridad mecánica de los gasoductos que conformarán todo el sistema para distribución, con el objeto de descartar cualquier anomalía que pueda ocasionar una fuga y posteriormente un chorro de fuego o una explosión no confinada, eventos que pueden llegar a causar graves daños en la integridad física de las poblaciones aledañas al sistema para distribución.

Aunado a lo anterior, con las acciones contempladas dentro de los programas ambientales y de seguridad instaurados dentro del Sistema de Calidad de la Promovente, así como a todas las medidas preventivas y de mitigación de impactos contempladas en el presente estudio, es posible que el estado actual de degradación que muestra el SAR derivado de la creación de zonas urbanas y de actividades

de pastoreo y agricultura, así como del grado de fragmentación que se presenta en éstos sitios, se logre una conectividad local, que permita que a través de la regeneración de la cubierta vegetal se logre una comunicación para las especies de fauna, principalmente a lo largo de las planicies y valles aluviales, siendo éstos últimos los sitios que constituyen los corredores de la fauna existente. Este último representa una de las mayores fortalezas del proyecto no sólo para la continuidad del funcionamiento del ecosistema local, sino también para el mejoramiento del sistema.

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.

La instalación del sistema para distribución de gas natural promovido por Gas Natural del Noroeste para dar suministro a los socios comerciales, representa un impacto benéfico al factor ambiental socio económico, como proveedor de energía más limpia para consumo y como fuente de desarrollo para el sector industrial.

Las afectaciones originadas por las actividades de construcción, son consideradas como compatibles, ya que no generan impactos que trasciendan más allá de la duración que comprende dicha etapa.

Considerando los escenarios anteriores, el proyecto contempla acciones que al implementarse favorecen a la sociedad, disminuyendo su impacto global en el escenario actual del SAR, permitiendo que sea asimilado fácilmente.

Los factores ambientales que afectan la zona actualmente, son ajenos al proyecto y tienen su origen en otros procesos socioeconómicos, provocados por la población local y las formas de apropiación de los diferentes recursos existentes (agua, suelo, aire, vegetación y fauna).

Al analizar de forma integral los escenarios: sin proyecto, con proyecto y, escenario con proyecto y medidas de mitigación, se pueden observar cambios derivados de las diferentes situaciones respecto a las tendencias de deterioro o conservación del SAR. Derivado de la naturaleza del proyecto y consecuentemente de los impactos ambientales destacables que se identificaron, se puede proyectar que:

- ✓ La mayor parte del escenario actual se conservará sin cambios debido a que los impactos identificados no serán propagados.
- ✓ El proyecto no integrará nuevos elementos al paisaje más allá de las instalaciones superficiales como City Gate y Estaciones de Regulación y Medición (ERMs), lo que se percibe como elementos antrópicos de medianas dimensiones en el contexto paisajístico que puede ser asimilada en el escenario rural-industrial donde se localiza. Las dimensiones y diseño sencillo permiten su adaptabilidad al escenario actual.
- ✓ Se tiene como consecuencia secundaria del proyecto el que las empresas tendrán abasto de un combustible más limpio que el diésel o combustóleo, lo que reduce drásticamente sus emisiones de contaminantes a la atmósfera.
- ✓ Se prevé que la tendencia de crecimiento y desarrollo de las localidades cercanas al gasoducto se verán modificadas en medida de la generación de empleos directos e indirectos.
- ✓ Los impactos a generar durante la construcción del proyecto son temporales y ninguno se considera residual.

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Derivado de la conceptualización y diseño del proyecto y durante el desarrollo de la MIA-R, posterior a la realización de los diferentes estudios y trabajos de prospección realizados por la Promovente para la definición de la red de distribución, se tomó en cuenta la viabilidad de su instalación considerando factores ambientales, sociales y económicos. Por lo que a lo largo de la realización de este documento se presentaron y eligieron las mejores alternativas que ayudarán en la concreción del proyecto. Por lo que en las alternativas evaluadas se consideran las siguientes:

- ✓ Ubicación. La trayectoria seleccionada para el presente proyecto, fue determinada para la mayor captación de clientes, proponiendo el desarrollo del proyecto dentro de vialidades existentes, con el fin de minimizar los impactos al medio ambiente.
- ✓ Tecnológicos. Para el monitoreo remoto de los parámetros operacionales de las City Gate se empleará el SCADA, además de forma técnica se determinó el trazo visualizando la minimización de accesorios para la construcción del gasoducto, tratando de maximizar la cobertura para el suministro de gas natural a los clientes potenciales.
- ✓ Reducción de Superficie a ocupar. Con la instalación de la red dentro de derechos de vía, se minimiza la superficie temporal a ocupar, ya que el terreno cuenta con accesos directos que evitan la apertura de nuevos caminos.

Índice

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. 2
VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN. 2
VIII.1.1 Cartografía. 2
VIII.1.2 Fotografías 2
VIII.1.3 Videos 2
VIII.2 OTROS ANEXOS 2
VIII.2.1 Memorias 2

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

De acuerdo a lo establecido en la página web de la SEMARNAT, para la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional (MIA-R), se ingresa un ejemplar impreso con los anexos correspondientes y Resumen Ejecutivo, así como el respaldo en electrónico.

VIII.1.1 Cartografía.

La cartografía empleada para la presente MIA-R, se incluye en el **Anexo 10.**

VIII.1.2 Fotografías

En el **Anexo 12**, se incluye el reporte fotográfico de la zona donde se realizará la instalación de la red de Distribución de Gas Natural en la Zona Geográfica: Laguna - Durango.

VIII.1.3 Videos

En la elaboración de la presente MIA-R no se realizaron videograbaciones.

VIII.2 OTROS ANEXOS

VIII.2.1 Memorias

Cada una de las fuentes de consulta de información empleadas, se incluyen al final de cada capítulo en donde se realizó la referencia.