	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	I
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 1 de 13

Índice

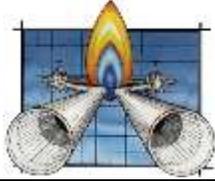
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
I.1 PROYECTO	2
I.1.1 Nombre del proyecto	3
I.1.2 Ubicación del proyecto	3
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	10
I.1.4 Presentación de la documentación legal	10
I.2 PROMOVENTE	10
I.2.1 Nombre o razón social	10
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente	10
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	10
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal	11
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	12
I.3.1 Nombre o Razón Social	12
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	12
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	12
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	13

Índice de Figuras

Figura I. 1 Opciones de interconexión con el Gasoducto de 42" D.N.	7
Figura I. 2 Localización del proyecto a nivel estatal.....	8
Figura I. 3 Localización del proyecto a nivel municipal.	9

Índice de Tablas

Tabla I. 1 Condiciones de operación STGN.....	2
Tabla I. 2 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la City Gate Calera.....	3
Tabla I. 3 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la ERM C-01	3
Tabla I. 4 Coordenadas de los puntos de inflexión del STGN. (Opción A).....	4
Tabla I. 5 Coordenadas de los puntos de inflexión del STGN. (Opción B).....	5

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	I
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 13

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

I.1 PROYECTO

El presente proyecto promovido por Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. (GNN), corresponde a la construcción y operación de un sistema para transporte de gas natural compuesto por tubería en Acero al Carbón de 12" D.N. (especificación API 5L Grado X70 con costura), que operará a una presión máxima de 1 066.75 psi (75 kg/cm²) y tendrá como punto de entrega las instalaciones del Grupo Modelo (C-01) que se localizan en el municipio de Calera de Víctor Rosales, Zacatecas; el punto de recepción del gas natural será en la interconexión con el gasoducto de 42" D.N. en el tramo conocido como La Laguna – Aguascalientes perteneciente a FERMACA, mediante la instalación de una Estación de Regulación y Medición City Gate, proporcionando un flujo máximo de 50 Millones de Pies Cúbicos Estándar por Día (MMSCFD).

El sistema para transporte de gas natural estará constituido principalmente por un gasoducto troncal en acero al carbón (AC) de 12" D.N., sin embargo, de acuerdo a la planeación del proyecto, aun no se tiene definido el punto exacto de interconexión con el gasoducto de 42" D.N., por lo que, en el presente estudio se manejarán dos posibles puntos de interconexión con dos posibles rutas¹ para la instalación del gasoducto de 12" D.N. (ver **Figura I.1**).

A continuación, se indican las características de operación del STGN:

Tabla I. 1 Condiciones de operación STGN.

Diámetro	Espesor	Longitud	Especificación de material	Presión de operación	Presión de Diseño	Temperatura de Diseño
12"	0.375"	16 603.53 (Opción A)	API 5L Grado X70 con costura	1 066.75 psig (max)	1 440 psig	121°C
		19 395 (Opción B)				

- ✓ Presión de diseño = 1 440 psig (99.28 kg/cm²)
- ✓ Presión máxima de conducción = 1 066.75 psig (75 kg/cm²)
- ✓ Presión mínima de conducción = 560 psig (39.37 kg/cm²)

¹ Una vez definida la interconexión y la Opción de trayectoria final de acuerdo a los permisos de paso, se dará a conocer a la ASEA previo a la etapa constructiva, indicando la longitud final que tendrá el gasoducto.

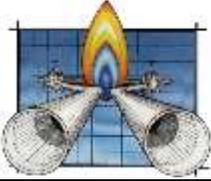
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	I
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 3 de 13

Tabla I. 2 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la City Gate Calera

City Gate Calera	SCMD ²	MMSCFD ³	SCMH ⁴	SCFH ⁵
Consumo mínimo inicial	283 168.47	10	11 798.69	416 666.67
Consumo máximo	1 415 842.33	50	58 993.43	2 083 333.33

- ✓ Presión máxima de entrada = 1 440 psig (99.28 kg/cm²)
- ✓ Presión mínima de entrada = 560 psig (39.37 kg/cm²)
- ✓ Presión máxima de salida = 1 066.75 psi (75 kg/cm²)
- ✓ Presión mínima de salida = 531.55 psi (37.37 kg/cm²)

Tabla I. 3 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la ERM C-01

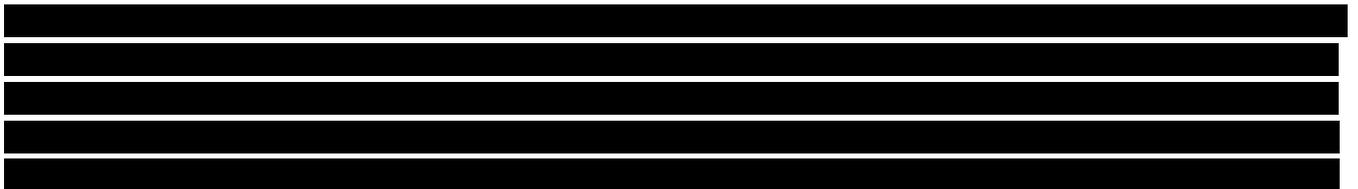
ERM C-01	SCMD	MMSCFD	SCMH	SCFH
Consumo mínimo inicial	153 831	5.43	6 409.62	226 353.77
Consumo máximo	1 132 444	39.99	47 185.16	1 666 328.43

- ✓ Presión máxima de entrada = 654 psig (45.98 kg/cm²)
- ✓ Presión normal de entrada = 426 psig (29.95 kg/cm²)
- ✓ Presión mínima de entrada = 355 psig (24.96 kg/cm²)
- ✓ Presión máxima de diseño = 900 psig (63.28 kg/cm²)

I.1.1 Nombre del proyecto

El nombre del presente proyecto es “Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Calera”

I.1.2 Ubicación del proyecto



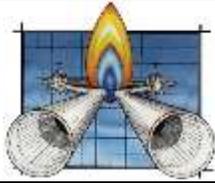
UBICACIÓN Y COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

² Metros Cúbicos Estándar por Día.

³ Millones de Pies Cúbicos Estándar por Día.

⁴ Metros Cúbicos Estándar por Hora.

⁵ Pies Cúbicos por Hora.

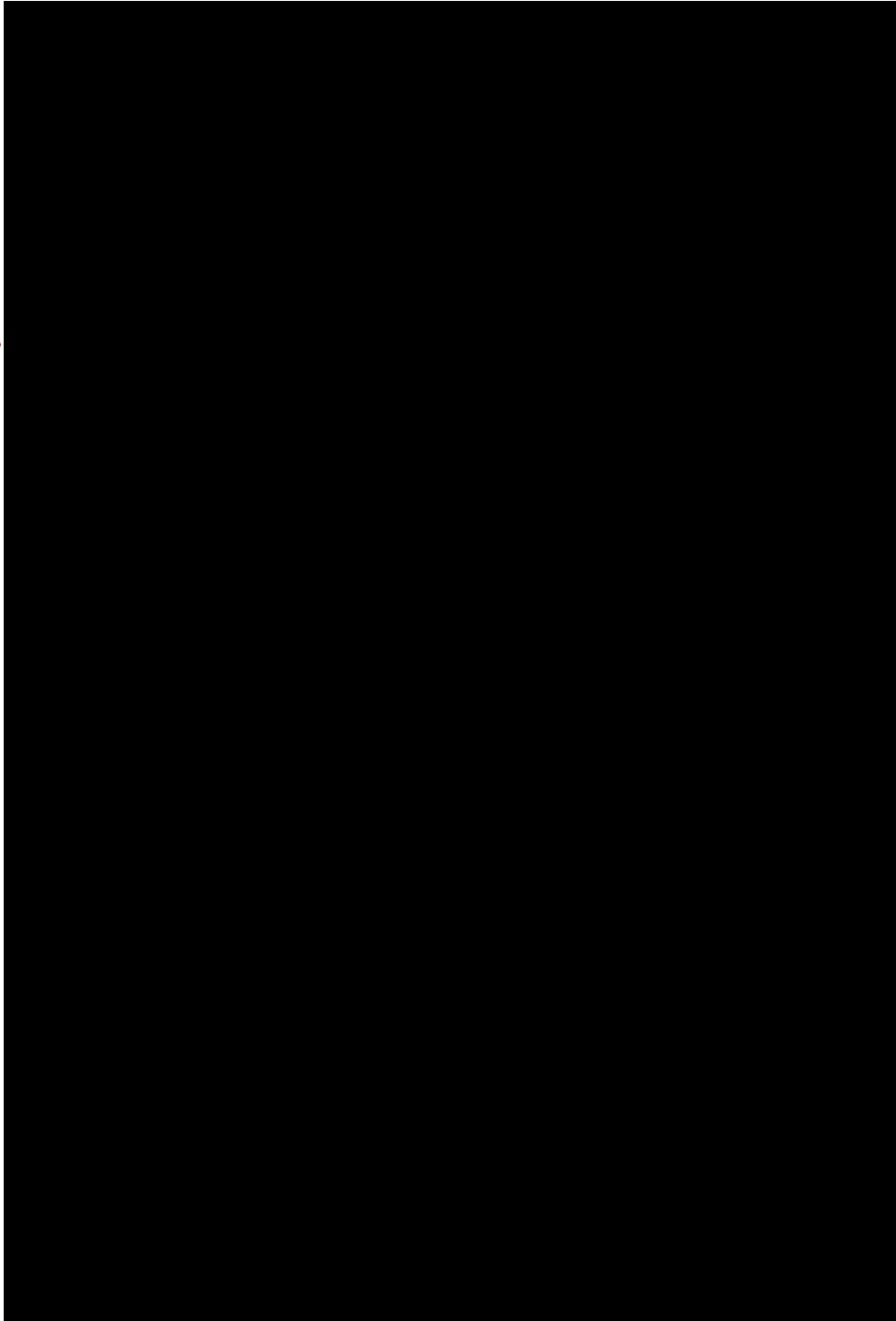


**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

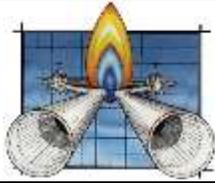
**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

CAPITULO	I
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 4 de 13

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



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

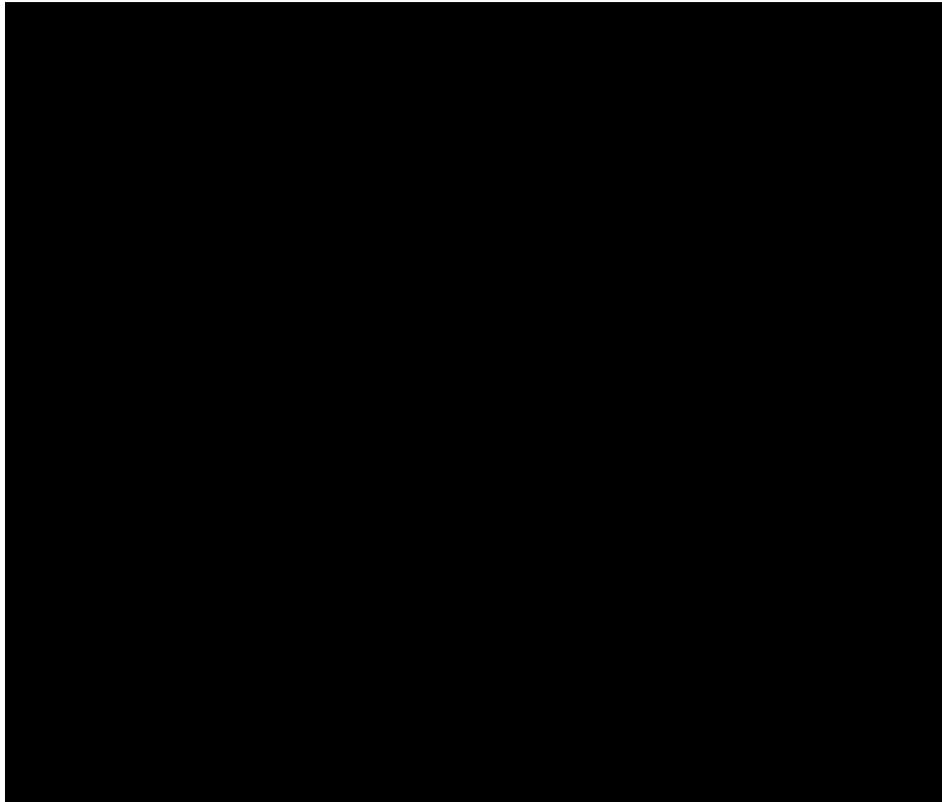


**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

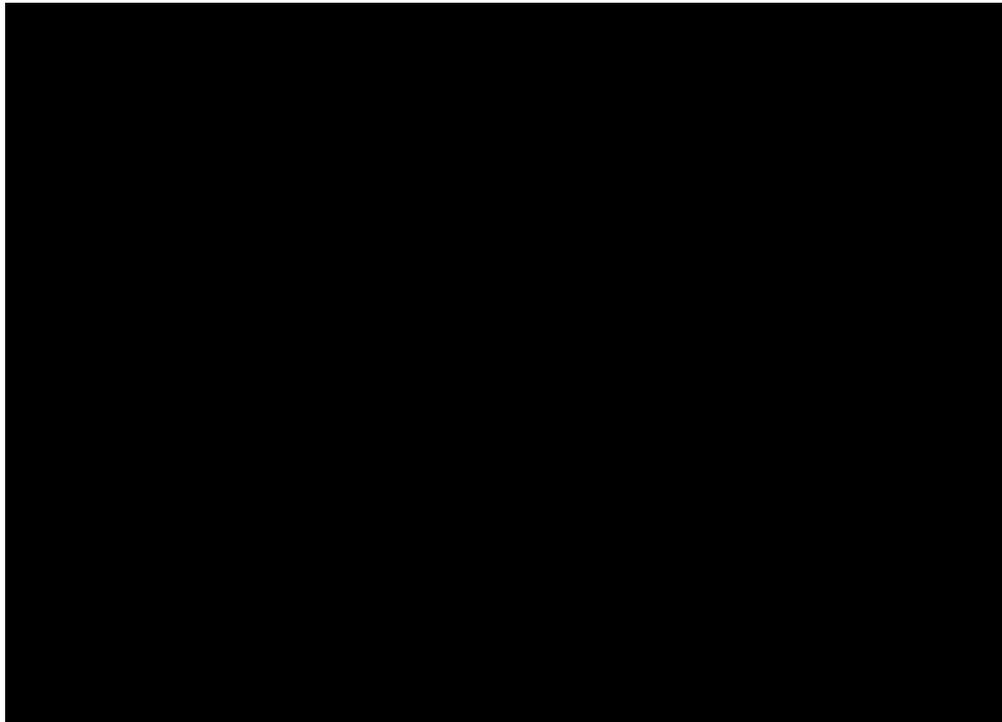
**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

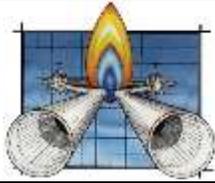
CAPITULO	I
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 5 de 13

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



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



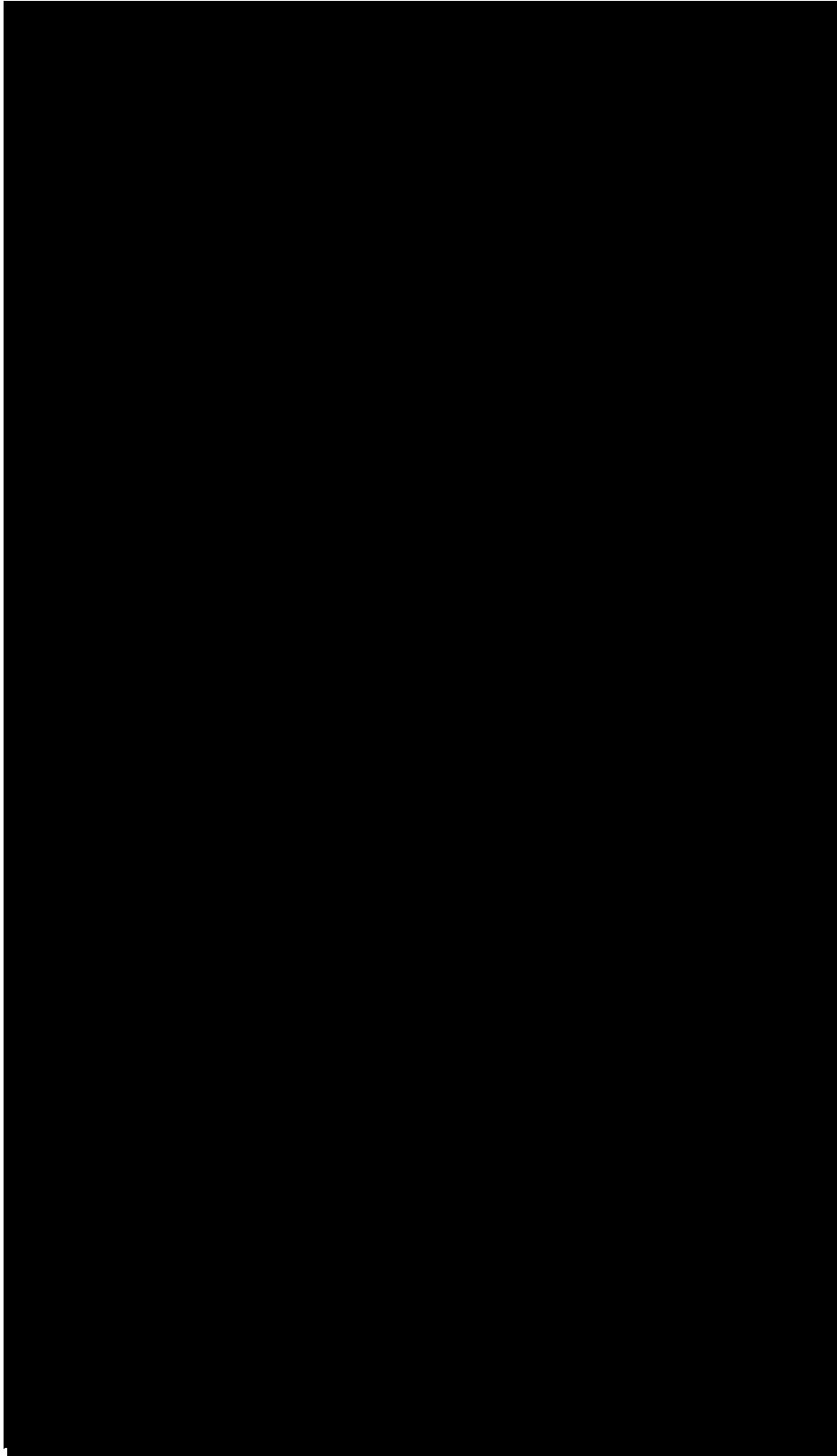


**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

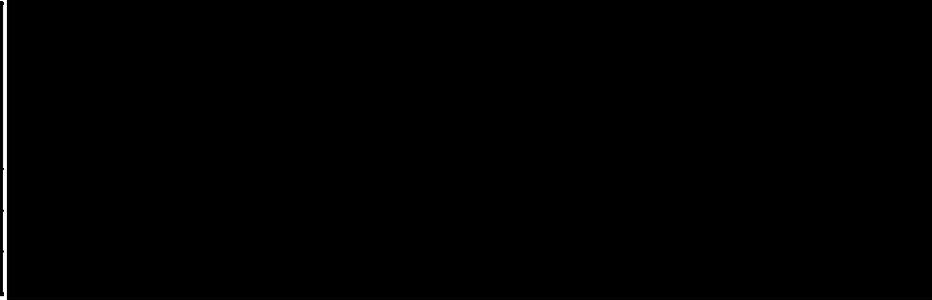
**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

CAPITULO	I
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 6 de 13

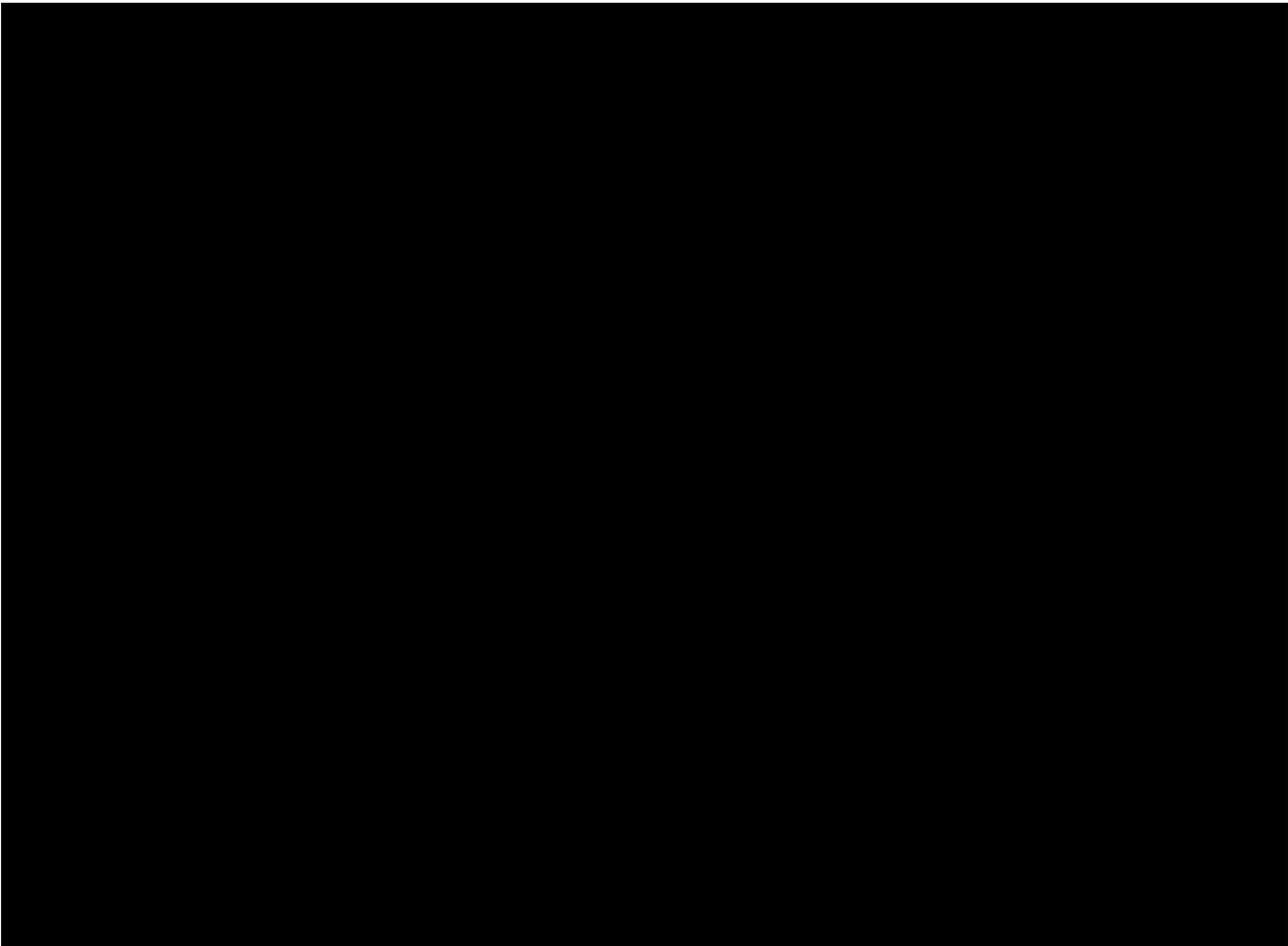
COORDENADAS DEL PROYECTO, ART.
113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



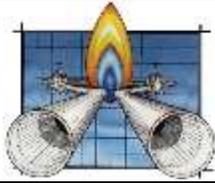
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	I
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 7 de 13



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



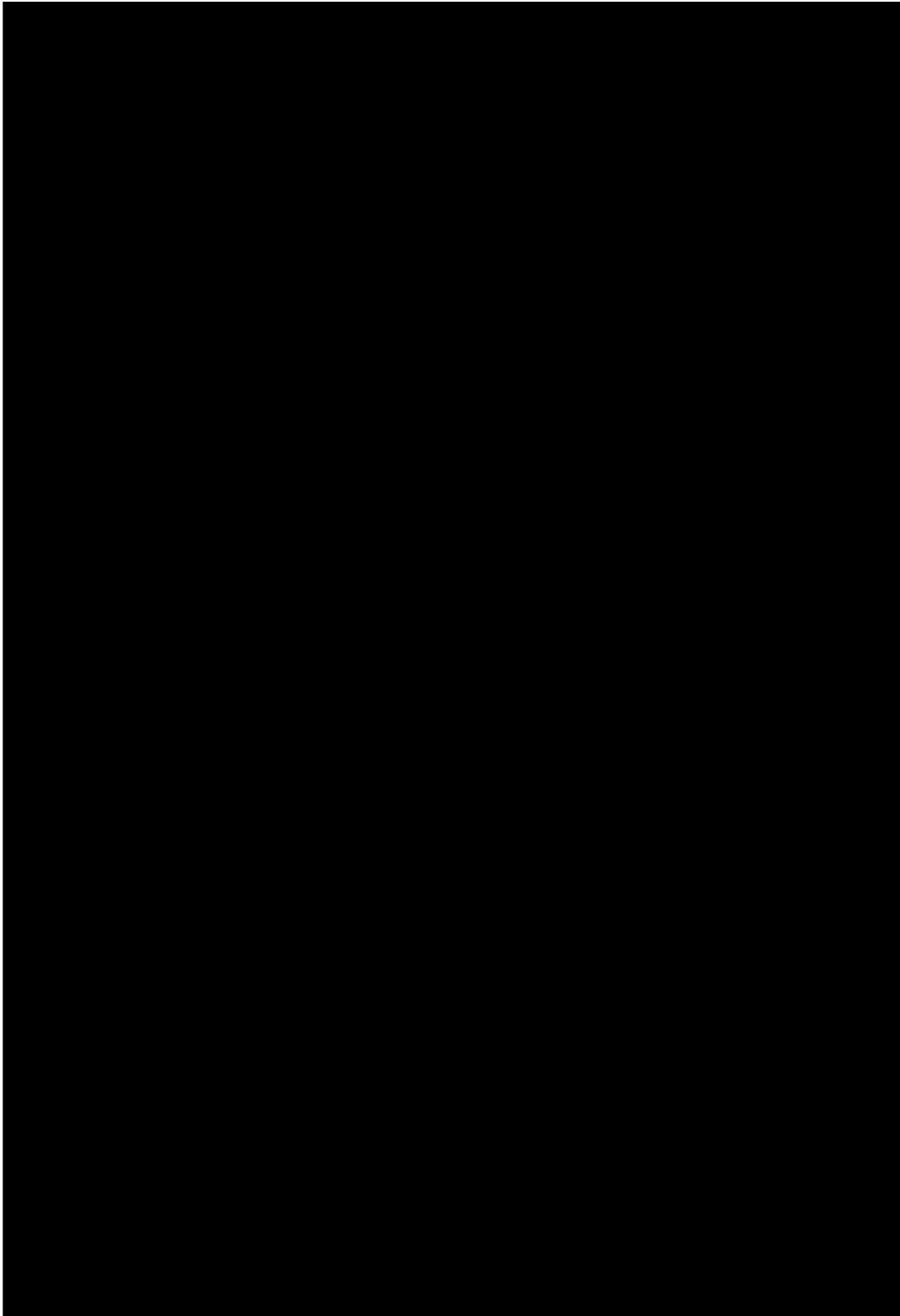
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



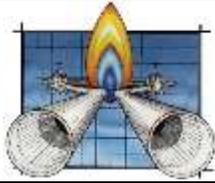
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

CAPITULO	I
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 8 de 13



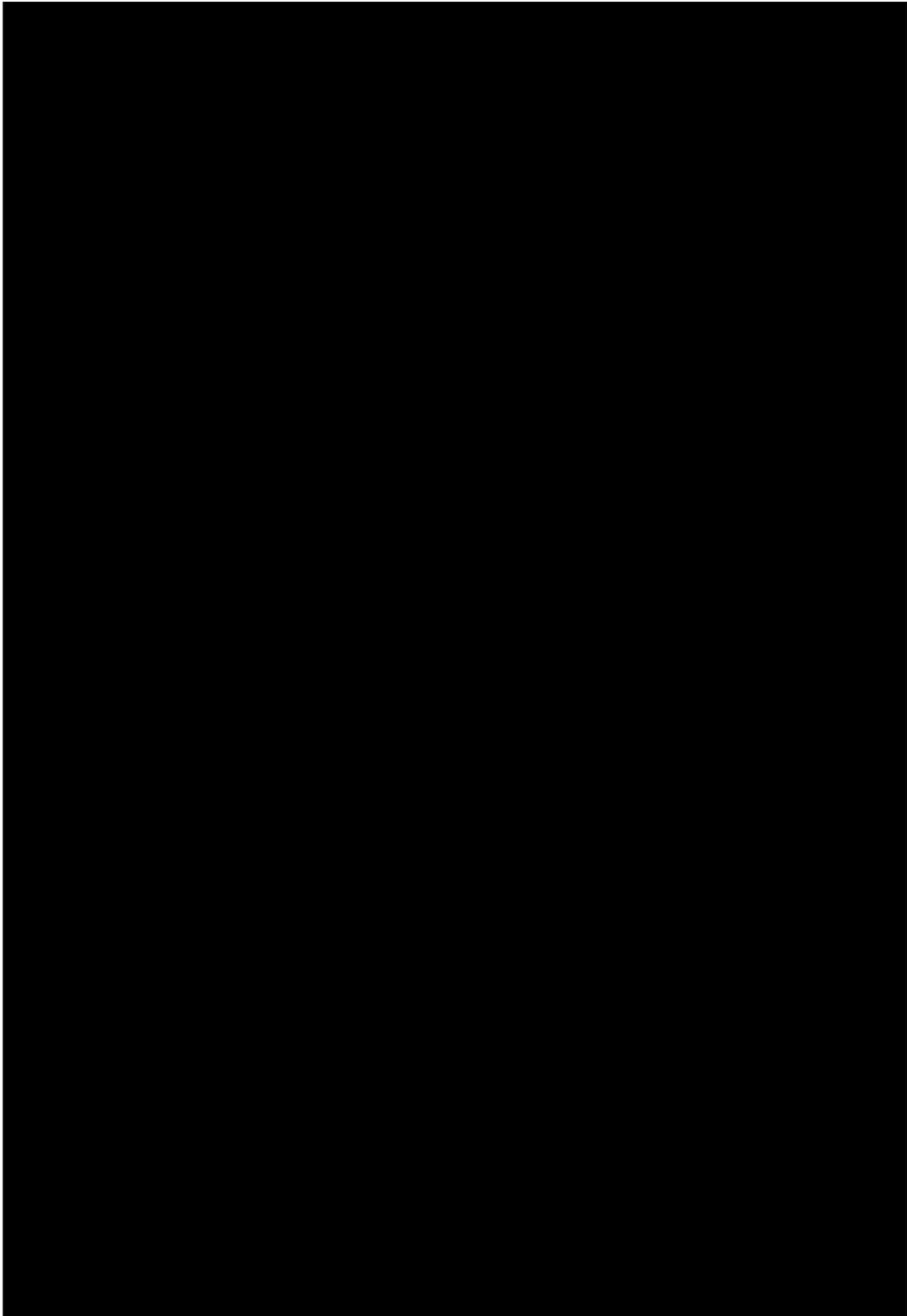
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

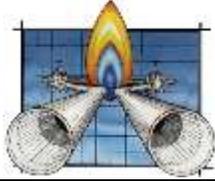
**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

CAPITULO	I
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 9 de 13



[UBICACIÓN DEL PROYECTO. ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LETAIP](#)

GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	I
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 10 de 13

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

En base a la experiencia acumulada de la empresa Promovente del proyecto que es Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., diseñó el proyecto y realizará la construcción del sistema para transporte de gas natural para una vida útil de al menos 30 años en estado de operación, sin embargo, este período de tiempo puede ser modificado hacia una vida mayor considerando el mantenimiento predictivo, preventivo y en su caso correctivo de la infraestructura a instalar.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Ver Anexo 1. Documentación Legal GNN.

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.

Ver Anexo 1. Documentación Legal GNN.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

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

Ver Anexo 1. 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 Muñoz, quien tiene el cargo como Gerente General, su CURP es:

████████████████████

CURP DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

La Ing. Hortencia Lizeth Moreno Aparicio, quien cuenta con Registro Federal de Contribuyentes (RFC):

████████████████████

RFC DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Ver Anexo 1. Documentación Legal GNN.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	I
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 11 de 13

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

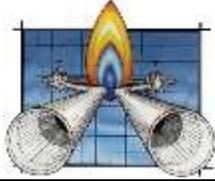
Los datos del Representante Legal para oír y recibir notificaciones por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), son los siguientes:

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

DOMICILIO, TELEFONO Y CORREO ELECTRONICO DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	I
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 12 de 13

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 Particular, es la empresa 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

El responsable de la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, es el Ing. Omar González Martínez, quien tiene el puesto de Gerente Técnico dentro de la empresa GM Laguna Ambiental e Industrial, S.C..

Ing. Omar González Martínez
Responsable Técnico

- Cédula Profesional: 08718359
- Registro Federal de Contribuyentes (RFC): [REDACTED]
- CURP: [REDACTED]

RFC Y CURP DEL RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

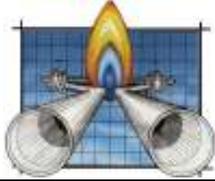
Quien firma como Responsable Técnico de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, bajo protesta de decir verdad y sabedor de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante Autoridad Administrativa distinta de la judicial, tal como lo establece el artículo 247, fracción I, 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 el presente estudio 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	I
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 13 de 13

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[Redacted]
 [Redacted]
 [Redacted]

DOMICILIO, TELEFONO Y CORREO
 ELECTRONICO DEL RESPONSABLE
 TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA
 LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA
 LFTAIP

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 1 de 50

Índice

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	3
II.1.1 Naturaleza del proyecto	3
II.1.2 Selección del sitio	6
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	7
II.1.4 Inversión requerida.....	14
II.1.5 Dimensiones del proyecto	14
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	17
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	25
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	26
II.2.1 Programa general de trabajo	28
II.2.2 Preparación del sitio.....	29
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	31
II.2.4 Etapa de construcción.....	31
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	40
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto	43
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....	43
II.2.8 Utilización de explosivos	43
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	43
II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.....	50

Índice de Figuras

Figura II. 1 Trayectoria del Sistema para Transporte de Gas Natural (STGN) con los dos posibles puntos de interconexión.....	8
Figura II. 2 Localización del proyecto a nivel estatal.....	9
Figura II. 3 Localización del proyecto a nivel municipal.	10
Figura II. 4 Uso de suelo y vegetación en la trayectoria del sistema para transporte	18
Figura II. 5 Trazo del gasoducto (Opción A) con respecto a las áreas que sustentan vegetación natural. INEGI Serie VI.	19
Figura II. 6 Trazo del gasoducto (Opción A) con respecto a las áreas que sustentan vegetación natural. Imagen Satelital.	20
Figura II. 7 Trazo del gasoducto (Opción B) con respecto a las áreas que sustentan vegetación natural. INEGI Serie VI.	21
Figura II. 8 Trazo del gasoducto (Opción B) con respecto a las áreas que sustentan vegetación natural. Imagen Satelital.	22

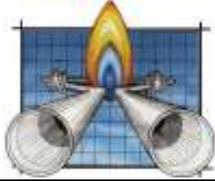
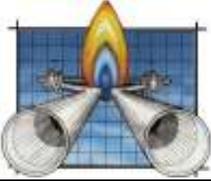
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 50

Figura II. 9 Ejemplos de diferentes puntas de perforación.	35
Figura II. 10 Imagen que muestra la forma de excavación de una perforadora direccional para el cruce subterráneo sin afectar la infraestructura vial.	36
Figura II. 11 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.	36
Figura II. 12 Detalles de la forma de perforación y avance de los diferentes elementos que conformarán el ducto del cruce subterráneo.	37
Figura II. 13 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..	37
Figura II. 14 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de vialidades dentro de zonas urbanas o suburbanas.	38
Figura II. 15 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de canales o arroyos revestidos.	38
Figura II. 16 Diagrama de actividades del proyecto.	47

Índice de Tablas

Tabla II. 1 Etapas y actividades a realizar para la instalación del gasoducto.	3
Tabla II. 2 Gasoducto que conforma el STGN.	4
Tabla II. 3 Estaciones de Medición, Regulación y Control (EMRyC).	5
Tabla II. 4 Válvulas de Seccionamiento (VS).	5
Tabla II. 5 Coordenadas de los puntos de inflexión del STGN. (Opción A).	11
Tabla II. 6 Coordenadas de los puntos de inflexión del STGN. (Opción B).	12
Tabla II. 7 Superficie de Afectación Temporal.	15
Tabla II. 8 Superficie de ocupación Permanente.	15
Tabla II. 9 Características de los terrenos a ocupar por el Gasoducto de 12" D.N. (Opción A)	22
Tabla II. 10 Características de los terrenos a ocupar por el Gasoducto de 12" D.N. (Opción B)	23
Tabla II. 11 Coordenadas de cruces especiales (Opción A).	23
Tabla II. 12 Coordenadas de cruces especiales (Opción B).	24
Tabla II. 13 Equipos y maquinaria a utilizar en el proyecto.	30
Tabla II. 14 Listado de actividades de mantenimiento.	42
Tabla II. 15 SQP a emplear durante la etapa de construcción del proyecto.	44
Tabla II. 16 SQP a emplear durante la etapa de operación del proyecto.	44
Tabla II. 17 Residuos a generar en la etapa de preparación del sitio y construcción.	49
Tabla II. 18 Residuos a generar en la etapa de operación y mantenimiento.	50

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 3 de 50

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El presente proyecto consiste en la instalación de infraestructura para el transporte de gas natural compuesta por un gasoducto en acero al carbón (AC) de 12" D.N. con una longitud total de 16 603.53 (Opción A) y 19 395 (Opción B), con el fin de abastecer de momento, al único cliente potencial localizado en el municipio de Calera de Víctor Rosales, Zacatecas; el punto de recepción del energético será mediante la instalación de una Estación de Regulación y Medición City Gate Calera que estará interconectada al gasoducto de 42" D.N. propiedad de FERMACA.

Para lo anterior, en el presente proyecto se involucrarán actividades de preparación del sitio, construcción del sistema para transporte y puesta en marcha del proyecto (operación), donde se verán involucradas actividades de mantenimiento del sistema (**Ver Tabla II.1**).

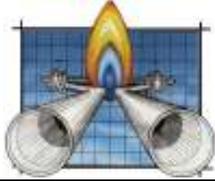
Tabla II. 1 Etapas y actividades a realizar para la instalación del gasoducto.

Etapa del Proyecto	Actividades
Preparación del sitio	- Acondicionamiento de la superficie requerida.
Construcción	- Apertura de zanja y/o perforación direccional, - Instalación de infraestructura para el Transporte de Gas Natural, - Tendido de tuberías, - Unión de tuberías por soldadura, - Prueba neumática.
Operación y Mantenimiento	- Inspección y vigilancia de áreas de afectación, - Señalamientos, - Verificaciones periódicas (realizadas en un programa preestablecido) ante la Comisión Reguladora de Energía (CRE).
Abandono del sitio	- Desmantelamiento de instalaciones superficiales. - Inertización de gasoductos enterrados. - Limpieza y reforestación del Derecho de Vía.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto tiene como objetivo abastecer de un combustible más amigable con el ambiente como es el Gas Natural, a los dos clientes potenciales localizados en el municipio de Calera de Víctor Rosales, en el estado de Zacatecas.

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 CO₂ por unidad de energía producida.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 4 de 50

Actualmente la empresa 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 al municipio por donde 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.

En la selección del trazo propuesto para la construcción del gasoducto, se consideraron diversos aspectos técnicos y ambientales, además de los socioeconómicos, con la finalidad de seleccionar la ruta más corta, accesible y de menor impacto tanto social como ambiental, así como las características topográficas de la zona, sin embargo, en el presente proyecto se consideran dos posibles puntos de interconexión, que serán decididos una vez se cuente con las autorizaciones y permisos para la instalación de infraestructura para transporte de gas natural.

Es por ello, que con los estudios de campo realizados se definieron los trazos más adecuados para evitar generar impactos significativos al suelo, flora y fauna, por lo que se seleccionó ocupar derechos de vía de carreteras intermunicipales, caminos agrícolas y por las inmediaciones de terrenos de agricultura, por lo que no se impactará negativamente vegetación natural, ya que esta ha sido sustituida por las actividades antropogénicas de la región.

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 en los artículos 9, 10 fracción II), 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 18, del Reglamento de la LGEEPA, aunado a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) se someterá a evaluación el Estudio de Riesgo Ambiental modalidad Ductos Terrestres.

Como parte de la infraestructura del Sistema para Transporte de Gas Natural, se consideran las siguientes instalaciones:

Tabla II. 2 Gasoducto que conforma el STGN.

Díámetro	Espesor	Longitud	Especificación de material	Presión de Diseño	Temperatura de Diseño
12"	0.375"	16 603.53 (Opción A)	API 5L Grado X70 con costura	1 440 psig	121°C
		19 395 (Opción B)			

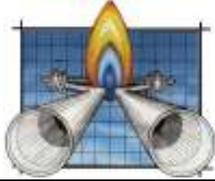
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 5 de 50

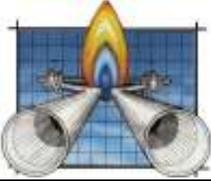
Tabla II. 3 Estaciones de Medición, Regulación y Control (EMRyC).

Infraestructura	Cadenamiento	Intención
Interconexión (Opción A)	0+000	Interconexión con el gasoducto de 42" D.N.
Interconexión (Opción B)	0+000	Interconexión con el gasoducto de 42" D.N.
City Gate Calera (Opción A)	0+010	Recepción, filtración, regulación y medición de gas natural e inyección al ducto de 12" D.N.
City Gate Calera (Opción B)	0+015	Recepción, filtración, regulación y medición de gas natural e inyección al ducto de 12" D.N.
ERM C-01 (Opción A)	16+603	Recepción, filtración, regulación y medición de gas natural y suministro a cliente potencial.
ERM C-01 (Opción B)	19+395	Recepción, filtración, regulación y medición de gas natural y suministro a cliente potencial.

Tabla II. 4 Válvulas de Seccionamiento (VS).

Infraestructura	Cadenamiento	Diámetro y material
VS-01 (Opción A)	8+301	12" AC
VS-01 (Opción B)	9+500	
VS-02 (Opción A)	16+403	
VS-02 (Opción B)	19+358	

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 6 de 50

II.1.2 Selección del sitio

Dentro de la planeación del presente proyecto, se considera como objetivo principal, trabajar sustentablemente en las diferentes etapas del mismo, es por eso que para la selección del sitio, se tomaron en cuenta criterios para que en lo posible no se dañe la vegetación existente en la zona, con el objetivo de reducir significativamente los impactos que se pudieran generar al medio ambiente por las actividades de despalme en la etapa de preparación del sitio y por la apertura de zanjas en la etapa de construcción.

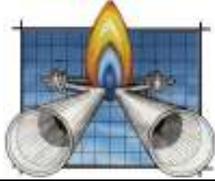
Además, la selección de las dos trayectorias y puntos de interconexión fueron diseñada basándose en la distancia del punto de interconexión al punto de entrega, considerando que éstos fueran los trazos más cortos, para tener de manera ambiental la menor afectación. El contar con una ruta más corta genera la utilización de menos accesorios lo que repercute de manera positiva en un menor costo de construcción, puntualizando que la trayectoria no afecte las comunidades aledañas.

II.1.2.1 Criterios Ambientales

- No se afectarán directa ni indirectamente las áreas naturales protegidas, ya que el sitio donde incide el proyecto no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.
- No se afectarán especies de flora o fauna que se encuentren incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010,
- No se requiere el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), ya que las trayectorias propuestas se definieron sobre el trazo de los caminos agrícolas existentes, además del uso de campos agrícolas donde no existe vegetación forestal.
- Durante la obra civil del proyecto no se requiere de infraestructura provisional o de apoyo para la construcción del sistema para transporte,
- Menos afectación de suelo por ser el trayecto más corto, determinando como factor importante la adquisición de los derechos de vía.

II.1.2.2 Criterios Técnicos

- Cumplirá con las normas de seguridad (NOM-001-SECRE-2010 y NOM-007-ASEA-2016, principalmente) específicas para manejo de gas natural,
- Demanda energética por parte de la industria de la región de combustibles más económicos y amigables con el medio ambiente,
- Abastecimiento de gas natural de una manera confiable y segura, hacia los socios comerciales.
- Ruta más cercada del punto de interconexión hasta el cliente al que se abastecerá el energético
- Menos gasto por no requerir tantos accesorios dentro de la ingeniería por ser homogénea sin cambios importantes de dirección de la trayectoria.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 7 de 50

II.1.2.3 Selección de la trayectoria

Las trayectorias propuestas para la línea de transporte de gas natural fueron seleccionadas en base a los objetivos del proyecto, a los estudios de reconocimiento del sitio, a los caminos existentes y a la accesibilidad al área de influencia correspondiente al sistema para transporte de gas natural con el cual se realizará la interconexión.

En el proceso de selección de las trayectorias propuestas de la línea para transporte del energético, se dio la mayor importancia en maximizar el uso de suelo y promover un proyecto sustentable, con el objeto de evitar el deterioro del ecosistema entorno al proyecto.

Aunado a lo anterior, para la selección de la trayectoria influyeron factores topográficos, operativos y de seguridad, así como ambientales, para provocar el menor impacto posible al medio ambiente, por lo que se considera que la ubicación propuesta es la más adecuada.

Como criterios complementarios utilizados para la selección de la trayectoria se tienen los siguientes:

- Para la definición del trazo de ambas propuestas, se consideró la ruta más corta y segura, en coordinación con los departamentos de ingeniería y medio ambiente, de acuerdo a la accesibilidad de la zona.
- A lo largo de las trayectorias del sistema para transporte de gas natural, se buscó la manera de minimizar las afectaciones a la vegetación natural, ya que se aprovecharán vialidades existentes y caminos de terracería, así como terrenos agrícolas donde no existe vegetación natural.
- Se determinaron las trayectorias basándose en la proximidad (menos distancia) del punto propuesto para la interconexión, lo que conlleva a menor afectación del medio ambiente por ser la ruta más corta y ahorro en costos para el desarrollo de la obra.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El STGN tendrá como posibles puntos de interconexión con el gasoducto de 42" en las coordenadas

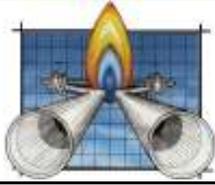


UBICACIÓN Y COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR	CAPITULO	II
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 8 de 50



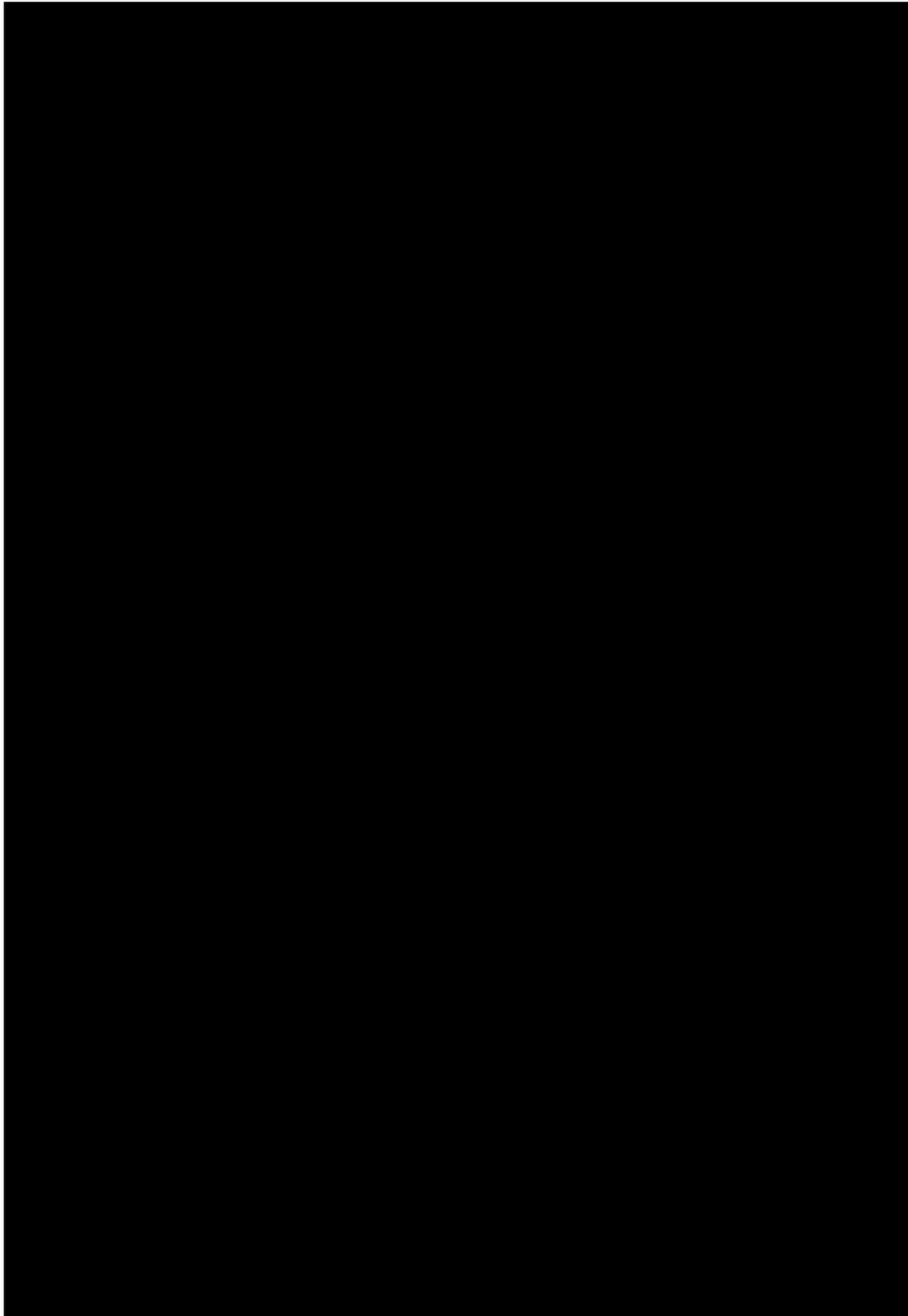
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

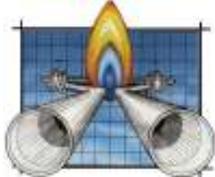


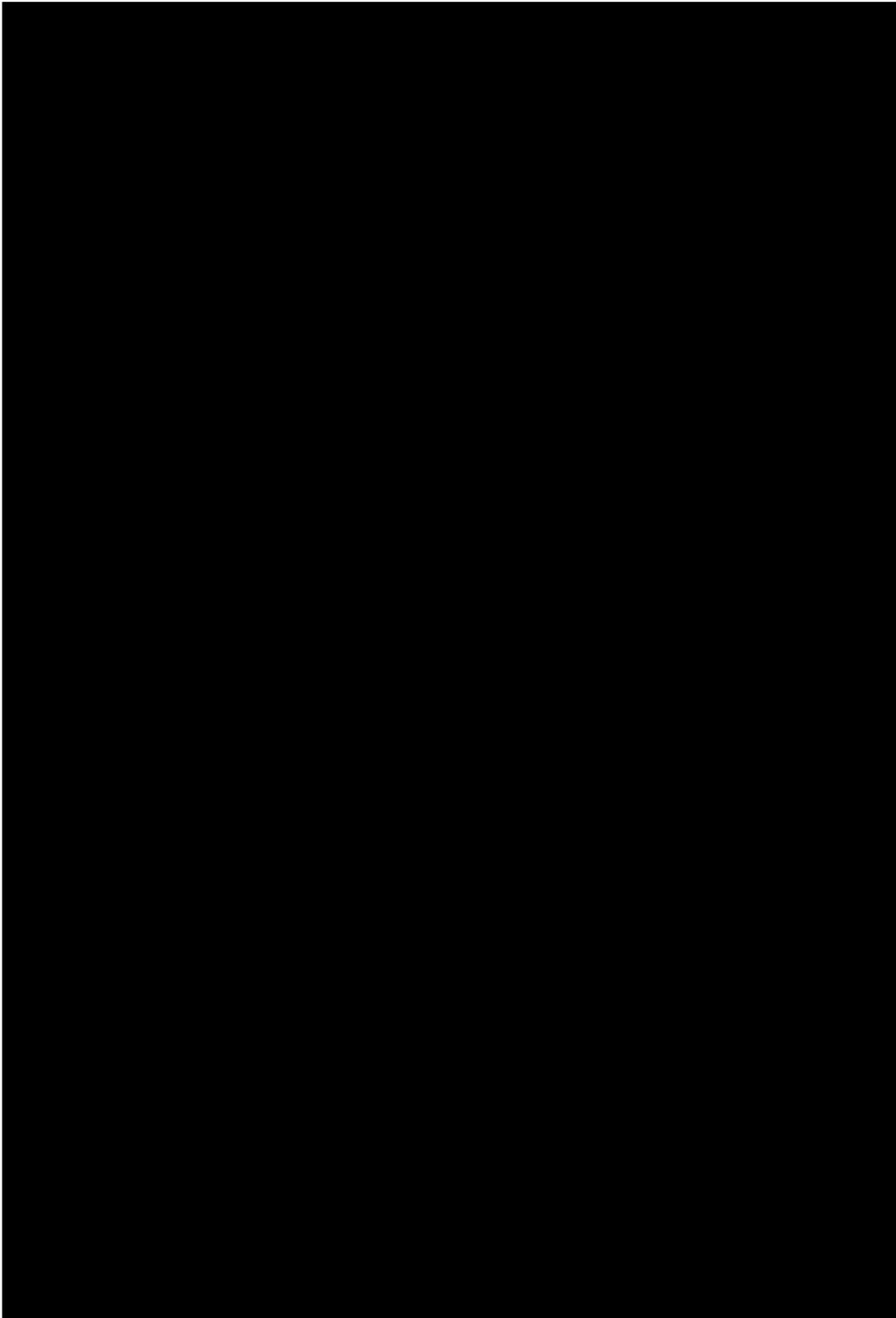
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

CAPITULO	II
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 9 de 50

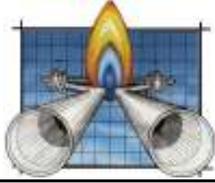


	<p align="center">MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</p> <p align="center">Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.</p>	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 10 de 50

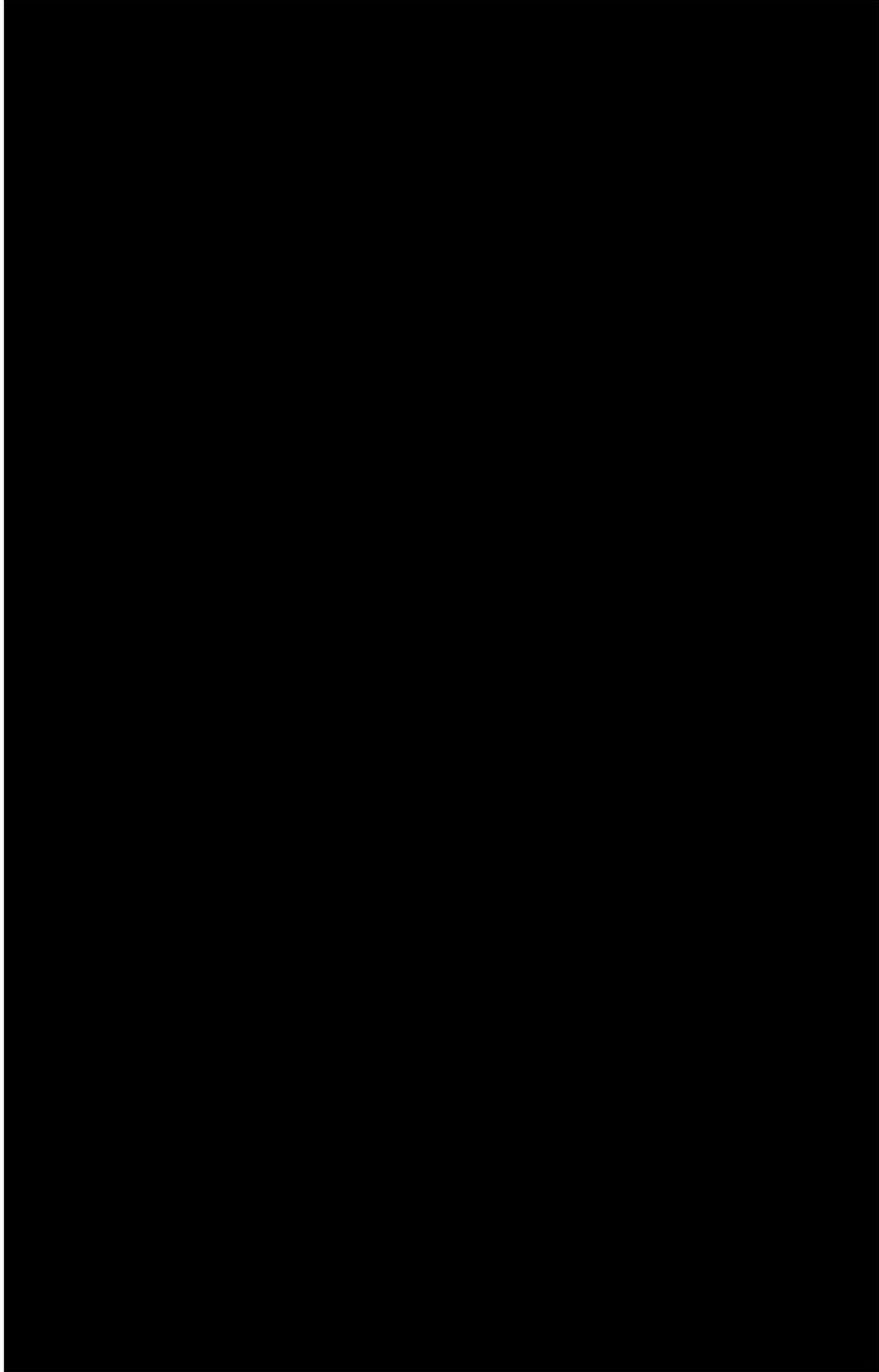


UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

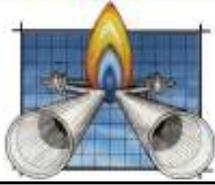
Para mayor detalle **Ver Anexo 2.** Planos de localización del proyecto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 11 de 50

A continuación, se indican los puntos de inflexión que definen las trayectorias propuestas y ubicación de los puntos de interconexión.



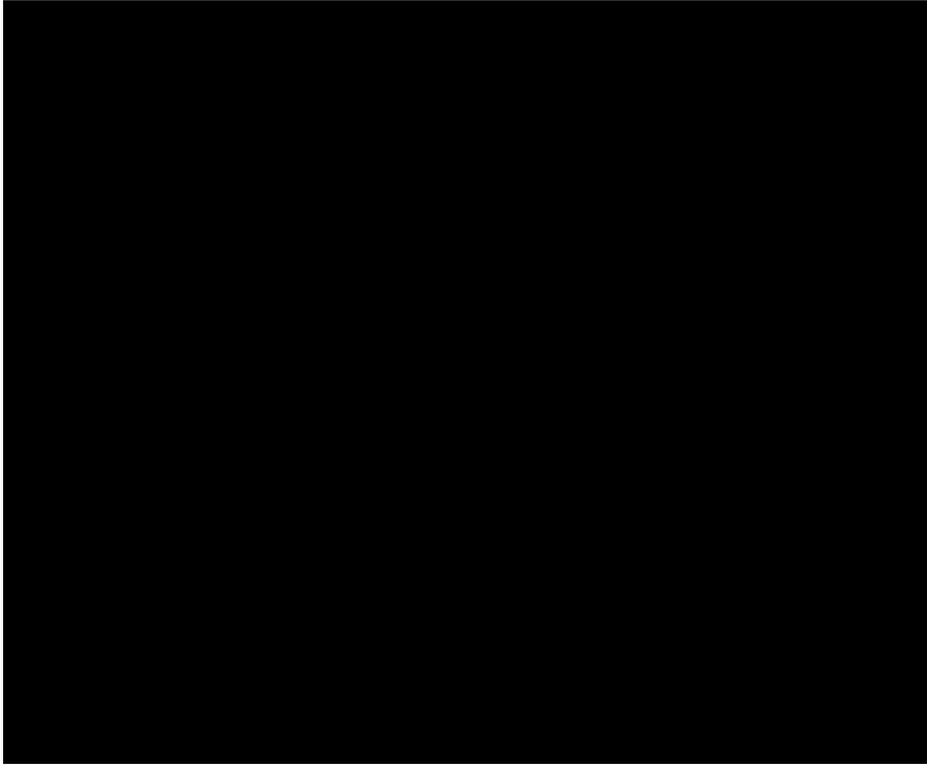
COORDENADAS DEL PROYECTO, ART.
113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



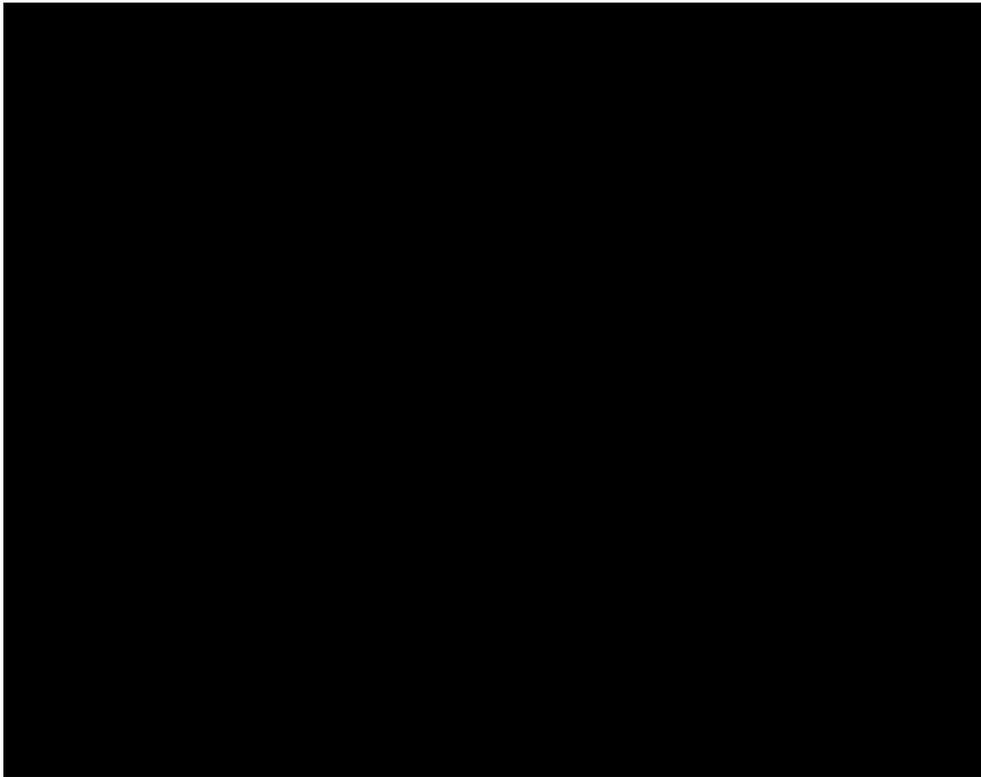
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

CAPITULO	II
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 12 de 50

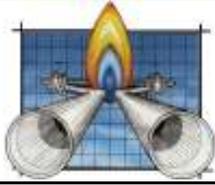


COORDENADAS DEL PROYECTO,
ART. 113 FRACCIÓN I DE LA
LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP



B)

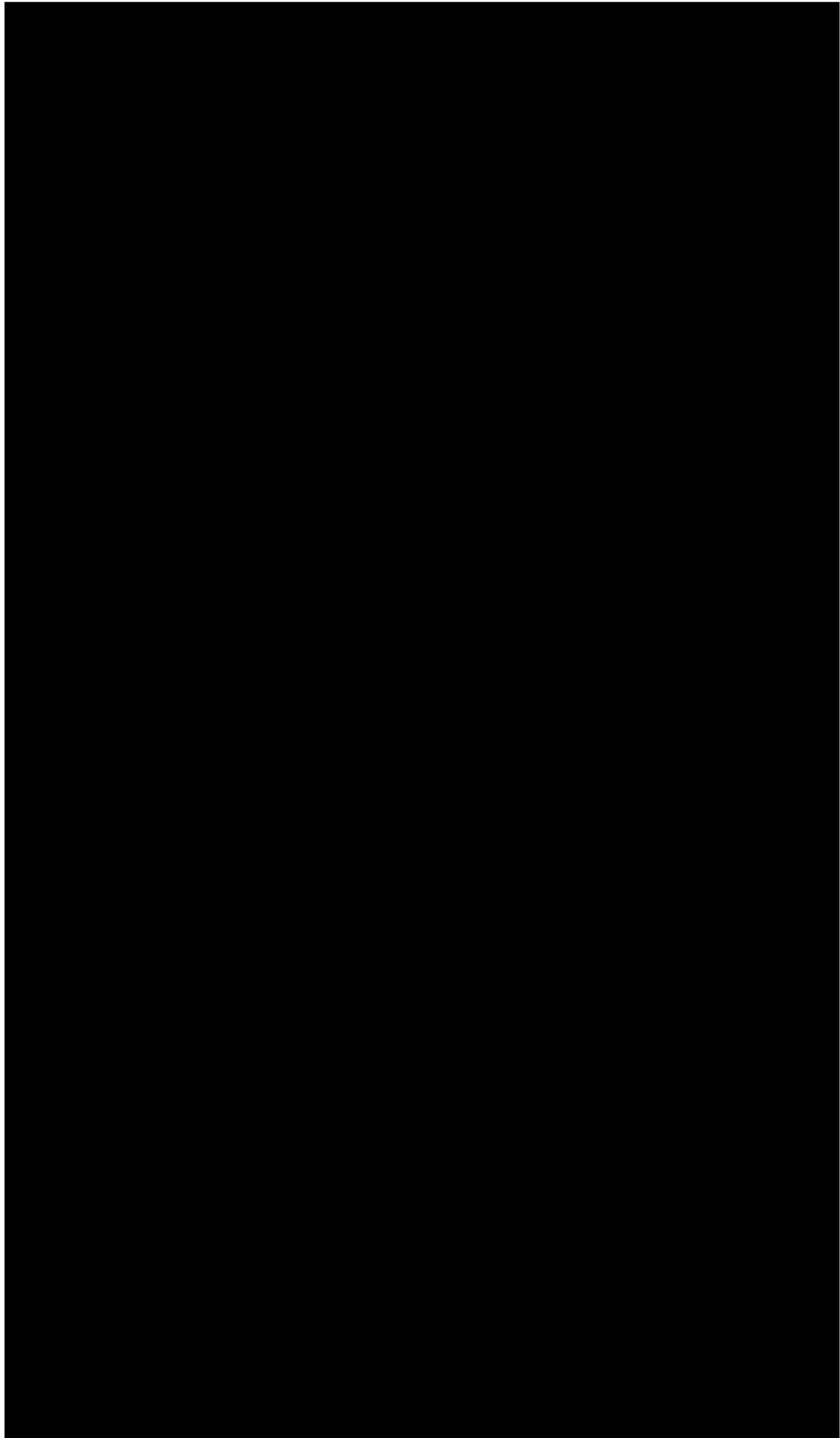
COORDENADAS DEL
PROYECTO, ART. 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y
110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



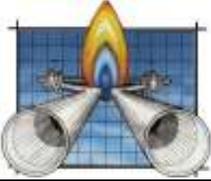
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

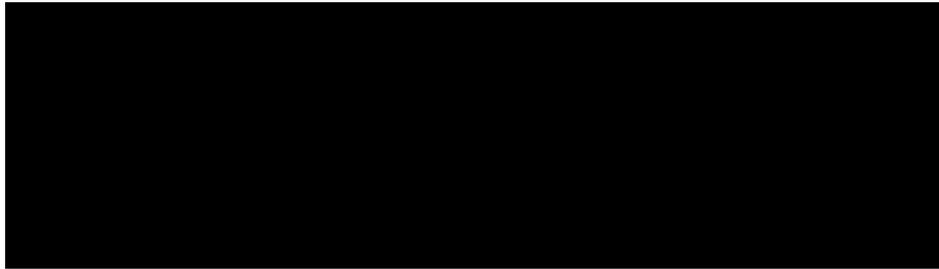
CAPITULO	II
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 13 de 50



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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 14 de 50

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



II.1.4 Inversión requerida

La inversión total del proyecto será de [REDACTED]

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

II.1.5 Dimensiones del proyecto

De acuerdo con la NOM-007-ASEA-2016, la franja de seguridad del sistema¹, 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 el transporte de gas natural.

El presente proyecto contempla un Derecho de Vía Temporal de 10 m de ancho, solo para las etapas de preparación del sitio y construcción del STGN, 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.

El STGN se instalará dentro de derechos de vía de vialidades, caminos y terrenos agrícolas, por lo que no se afectarán áreas naturales y no se requerirá el Cambio de Uso de Suelo en ningún punto del STGN, por tal motivo solo se ocuparán de manera temporal 10 m de ancho en la longitud total de cada opción (de acuerdo a la Tabla 6 del numeral 9.3 de la NOM-007-ASEA-2016).

Una vez en operación el proyecto, solo quedará un derecho de vía permanente correspondiente a 5 m, y para su identificación se usarán postes de señalización a ambos lados del DDV a lo largo de todo el STGN a una separación de 500 m uno de otro.

De acuerdo a lo anterior, las superficies de afectación temporal y permanente del presente proyecto quedarán de la siguiente manera:

¹ De acuerdo a la NOM-007-ASEA-2016 se incluye el término franja de seguridad (antes Derecho de vía), sin embargo, para fines de la presente MIA se mencionará como Derecho de Vía (DDV) por ser el término comúnmente utilizado

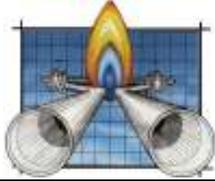
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 15 de 50

Tabla II. 7 Superficie de Afectación Temporal.

Infraestructura	Longitud (m)	Dimensiones de afectación temporal (m)		Superficie de Afectación Temporal (m ²)
		Largo	Ancho	
Gasoducto de 12"	16 603.53 (Opción A)	16 603.53	10	166 035.30
	19 395 (Opción B)	19 395	10	193 950.00

Tabla II. 8 Superficie de ocupación Permanente.

Infraestructura	Longitud (m)	Dimensiones de ocupación Permanente (m)		Superficie de ocupación permanente (m ²)
		Largo	Ancho	
Gasoducto de 12"	16 603.53 (Opción A)	16 603.53	5	83 017.65
	19 395 (Opción B)	19 395	5	96 975
City Gate Calera	--	--	--	120

De acuerdo a lo indicado en las tablas anteriores, la superficie de afectación temporal y permanente, quedarán de la siguiente manera:

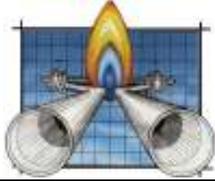
- ✓ Superficie de Afectación Temporal (Opción A) = **166 035.30 m² (16.6 has).**
- ✓ Superficie de Afectación Temporal (Opción B) = **193 950 m² (19.39 has).**
- ✓ Superficie de ocupación Permanente (opción A) = **83 137.65 m² (8.31 has).**
- ✓ Superficie de ocupación Permanente (opción B) = **97 095 m² (9.7 has).**

Conforme a lo establecido en la NOM-007-ASEA-20165, se establece lo siguiente para la franja de seguridad de los Sistemas de Transporte:

7.6.1. Distancias mínimas del Ducto a otras construcciones

El tendido de los Ductos del Sistema de Transporte debe realizarse de forma que:

- a) Se tenga fácil acceso a todos sus Componentes, por ejemplo, válvulas, estaciones de regulación y medición, trampas de envío de diablos y registros, entre otros, con el objeto de dar una adecuada operación y mantenimiento, y
- b) Se observen distancias mínimas respecto de otras Instalaciones, áreas de Almacenamiento de sustancias inflamables o peligrosas, derechos de vía de otros servicios, edificaciones y zonas urbanas, con objeto de minimizar el Riesgo de Incidentes y Accidentes e impacto a la población, al medio ambiente y a las Instalaciones.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 16 de 50

Por lo anterior, con relación a la franja de seguridad del Ducto, se deben tomar las medidas siguientes:

I. No se debe invadir derechos de vía de otros servicios como por ejemplo una carretera o ferrocarril, salvo cuando la franja de seguridad del Ducto lo comparta con otros Ductos, o dado el caso en el que por la ubicación del usuario final del Sistema de Transporte se ubique en zona urbana y/o parques industriales en cuyo caso se deben solicitar las autorizaciones correspondientes a las dependencias competentes y concesionarias, según sea el caso;

Si bien, dentro de los criterios de selección de las trayectorias del presente STGN se consideró la existencia y ocupación de derechos de vía, principalmente el de caminos agrícolas y carreteras pavimentadas, previo inicio de actividades de preparación del sitio se solicitará el permiso ante SCT o la empresa concesionaria de dicha vialidad para poder ocupar el derecho de vía de la misma, así mismo, en el caso de caminos y campos agrícolas se realizará la gestión ante los propietarios para obtener los derechos de ocupación y/o contratos de servidumbre de paso para la instalación del proyecto..

II. Debe guardar una distancia mínima de 10 metros de cualquier edificación, con objeto de proporcionar una zona de amortiguamiento y de maniobras de Emergencia en caso de presentarse un Incidente o Accidente;

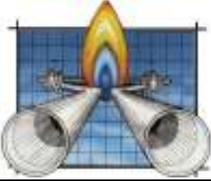
Salvo las instalaciones del socio comercial, en la trayectoria de ambas opciones no se cruza con edificaciones importantes.

II. Debe situarse a no menos de 15 metros de cualquier Instalación donde se almacenen sustancias peligrosas o inflamables, y

Salvo las instalaciones del socio comercial y el gasoducto proveedor del energético, en la trayectoria de ambas opciones no se tiene incidencia con instalaciones de alto riesgo.

IV. Debe situarse a más de 50 metros de centros de reunión como hospitales, escuelas, guarderías infantiles, salas de concierto, iglesias, centros de convención y parques recreativos, entre otros lugares de concentración de personas.

El STGN quedará instalado a más de 50 metros de cualquier instalación indicada en el presente numeral.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 17 de 50

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

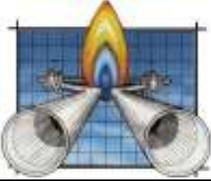
Uso de suelo: De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI (2016) del INEGI el uso de suelo predominante en las trayectorias del STGN es Agricultura de Riego Anual, y solo en algunos puntos se cruza con áreas de Riego de Temporal. (**Ver Figura II.4**). Lo cual fue constatado mediante los recorridos en campo, tal y como se muestra en las siguientes fotografías:

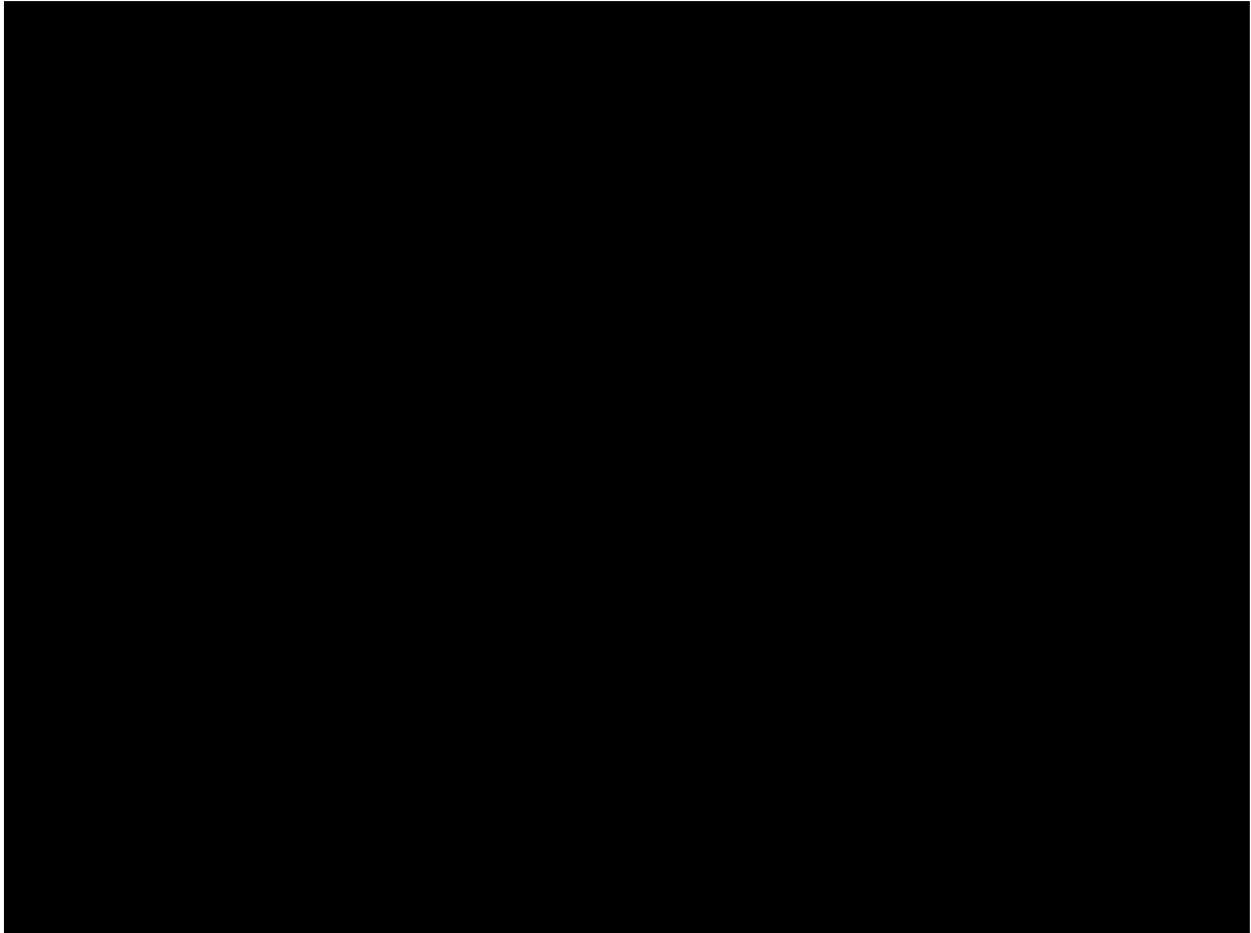


Fotos II.1 y II.2 Terrenos por los cuales se instalará el STGN catalogados como de Agricultura de Riego



Foto II.3 Terrenos por los cuales se instalará el STGN catalogados como de Agricultura de Riego a la llegada a las instalaciones del socio comercial.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 18 de 50

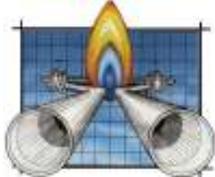


UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Cabe mencionar que, de acuerdo a la **Figura II.4** y dada la escala del plano, se visualiza que en ambas trayectorias del STGN, se incide con Vegetación Secundaria (VSa) de Matorral Desértico Micrófilo (MDM), sin embargo, y como se puede apreciar en las siguientes figuras, se aumentó la escalas para poder apreciar que, en el caso de la Opción A, el trazo del gasoducto va dentro de áreas catalogadas como agricultura de temporal dejando un margen de 20 m con respecto al límite del polígono de VSa/MDM por lo que en ningún momento se tiene incidencia con dicha vegetación. Ver **Figuras II.5 y II.6**.

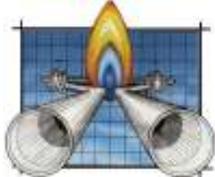
Para el caso de la Opción B, en las **Figuras II.7 y II.8**, se aprecia que el trazo del ducto pasa en medio de los polígonos donde existe VSa/MDM y Vegetación Secundaria de Pastizal Natural (VSa/PN), además de que la instalación del mismo será sobre un camino agrícola existente.

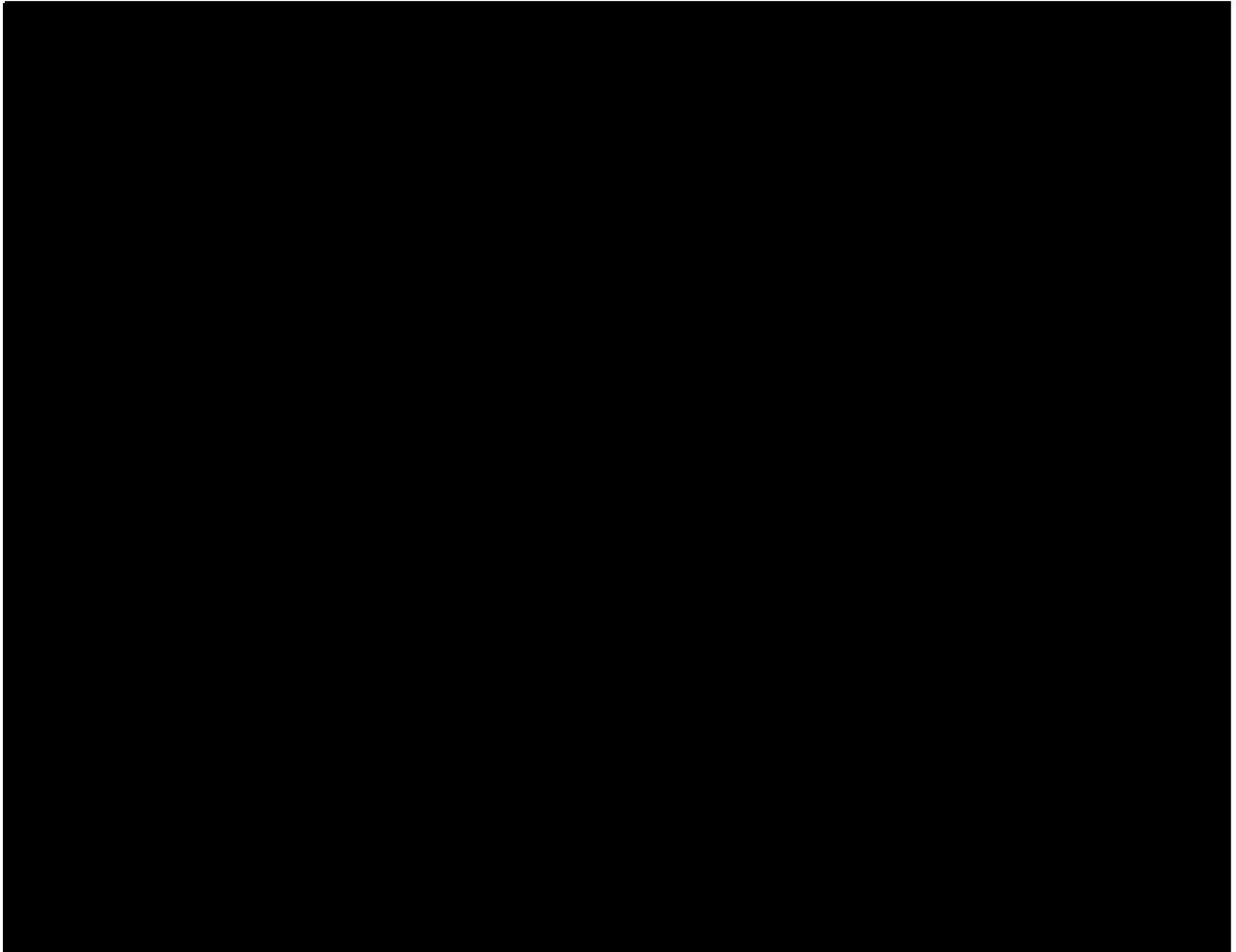
Por lo anterior, se determina que el presente proyecto no requiere el Cambio de Uso de Suelo (CUS) ya que no se tendrá incidencia en zonas donde persista vegetación forestal de zonas áridas conforme a lo establecido en la Carta de Uso de Suelo del INEGI Serie VI.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 19 de 50

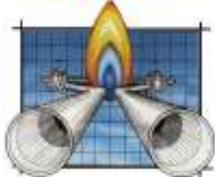


UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR	CAPITULO	II
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 20 de 50

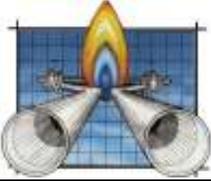


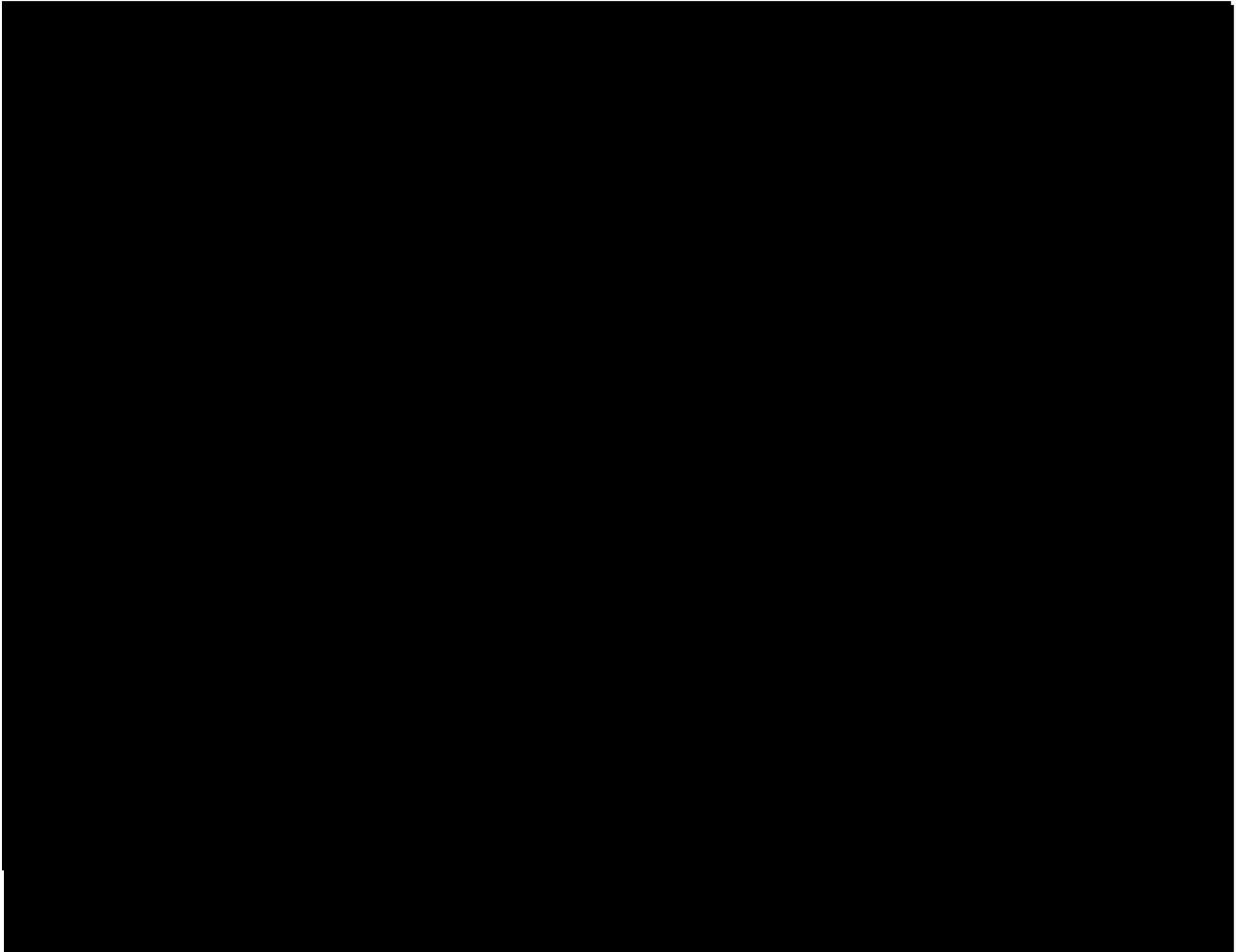
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR	CAPITULO	II
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 21 de 50



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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 22 de 50



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

En la siguiente tabla se indican los tramos del sistema para transporte y las características de los terrenos a ocupar.

Tabla II. 9 Características de los terrenos a ocupar por el Gasoducto de 12” D.N. (Opción A)

Cadenamiento		Uso de Suelo y/o vegetación	Características del terreno a ocupar	Longitud (m)
Del	Al			
00+000	3+036	Agricultura de Riego de Temporal	Camino Agrícola	3 036
03+036	14+796.53	Agricultura de Riego Anual	Campos Agrícolas	11 760.53
14+796.53	16+603.53	Agricultura de Riego Anual y Permanente	Carretera Pavimentada	1 807

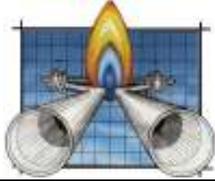
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 23 de 50

Tabla II. 10 Características de los terrenos a ocupar por el Gasoducto de 12" D.N. (Opción B)

Cadenamiento		Uso de Suelo y/o vegetación	Características del terreno a ocupar	Longitud (m)
Del	Al			
00+000	01+628	Agricultura de Riego de Temporal	Terrenos Agrícolas	1 628
01+628	17+588	Agricultura de Riego Anual	Campos y Terrenos Agrícolas	15 960
17+588	19+395	Agricultura de Riego Anual y Permanente	Carretera Pavimentada	1 807

De acuerdo a la tabla anterior, la totalidad del sistema para transporte de gas natural quedará instalado dentro de áreas donde predomina el Uso de Suelo identificado como Agricultura de Riego Anual y de Temporal, de acuerdo a la clasificación del INEGI en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI.

Cabe mencionar que en algunos puntos como son los cruces de carreteras y de vías de ferrocarril, se empleará la perforación direccional (técnica descrita en el numeral II.2.4 del presente Capítulo) para salvaguardar la integridad física de la vegetación y evitar impactarla negativamente. En la siguiente tabla se indican todas las coordenadas donde se empleará la perforación direccional para los cruces especiales.

Tabla II. 11 Coordenadas de cruces especiales (Opción A).

No.	Descripción	Cadenamiento	Medidas de Seguridad
CRUCE			
1	CRUCE CARRETERO 01	10+000	CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12 "ø A.C.
2	CRUCE CARRETERO 02	16+584	CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12 "ø A.C.
C			
1	CRUCE FERROVIARIO 01	14+824	CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12 "ø A.C. CON CAMISA PROTECTORA 16" ø A.C. CED 40 CON PROTECCIÓN CATÓDICA.
CRUCE			
1	CRUCE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN 01	14+458	CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12 "ø A.C.
2	CRUCE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN 02	14+500	CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12 "ø A.C.

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

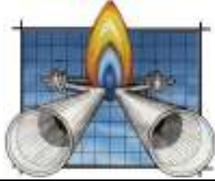
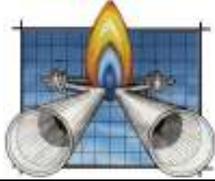
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 24 de 50

Tabla II. 12 Coordenadas de cruces especiales (Opción B).

No.	Descripción	Cadenamiento		Medidas de Seguridad	
1	UB-CR-CAR-01	1+552 A		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12 "Ø A.C.	
2	UB-CR-CAR-02	9+099 A		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12 "Ø A.C.	
3	UB-CR-CAR-03	12+910 A		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12 "Ø A.C. CON CAMISA PROTECTORA DE 16"Ø A.C. CEDULA 20 CON PROTECCIÓN CATÓDICA. .	
				ISIÓN	
1	UB-CR-LTR-01	17+232 A		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12 "Ø A.C.	
2	UB-CR-LTR-02	17+325 A		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12 "Ø A.C.	
3	UB-CR-FFCC-01	17+575 A		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12 "Ø A.C. CON CAMISA PROTECTORA DE 16"Ø A.C. CEDULA 40 CON PROTECCIÓN CATÓDICA. .	

En lo que respecta a poblaciones cercanas al trazo del STGN, es importante mencionar que la totalidad del trazo cuenta con Clases de Localización 1, de acuerdo a lo establecido en los planos de Clases de Localización que se incluyen en el **Anexo 2**.

Uso de los cuerpos de agua: Durante los recorridos en campo por la zona donde se ubicará el sistema para transporte de gas natural, no se localizan cuerpos de agua que sean cruzados en ninguna de las trayectorias del proyecto, por lo que no se ocasionarán afectaciones hacia este factor.

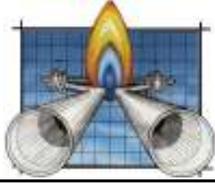
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 25 de 50

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

La construcción del presente proyecto no requiere de servicios ni infraestructura ajena a los proporcionados por la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., además de que no se realizarán campamentos dentro del mismo para la realización de la obra civil del proyecto, ya que los mantenimientos de la maquinaria y vehículos se realizarán en talleres fuera del área donde se ubicará el proyecto, así mismo contará con oficinas fuera del derecho de vía del sistema para transporte de gas natural.

Cabe mencionar, que durante la realización de la obra civil del sistema para transporte de gas natural, se colocarán contenedores debidamente identificados y delimitados, para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos, para posteriormente ser entregados a un proveedor externo debidamente autorizado por el municipio para la recolección, transporte y disposición final de los mismos; lo anterior con el objeto de realizar un buen manejo de dichos residuos desde su generación hasta la disposición final de los mismos y evitar la contaminación del suelo.

Aunado a lo anterior, como parte de los servicios auxiliares, se instalarán sanitarios portátiles para el uso personal de la cuadrilla encargada de realizar la construcción e instalación del sistema para transporte de gas natural, con lo cual se tendrá un control en la generación de agua residual, evitando que este pueda causar impactos a los cuerpos de agua existentes en la zona.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 26 de 50

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

A continuación, se indica la descripción de la trayectoria de cada una de las opciones:

OPCIÓN A

Para un preciso entendimiento de esta memoria Descriptiva favor de revisar los planos **GNN-Zac-Cal-ASEA-CR-19_01, GNN-Zac-Cal-ASEA-PI-19_01** El ducto del Sistema de Transporte de Acceso Abierto gas natural será de Acero (AC) de 12” de diámetro, el cual inicia aguas abajo del registro de Interconexión las coordenadas [REDACTED]

[REDACTED]

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

OPCIÓN B

Para un preciso entendimiento de esta memoria Descriptiva favor de revisar los planos **GNN-Zac-Cal-ASEA-CR-19_02, GNN-Zac-Cal-ASEA-PI-19_02** El ducto del Sistema de Transporte de Acceso Abierto gas natural será de Acero (AC) de 12” de diámetro, el cual inicia aguas abajo del registro de Interconexión en las coordenadas [REDACTED]

[REDACTED]

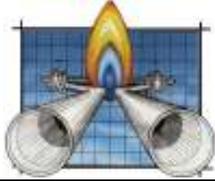
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 27 de 50

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

[Redacted content]

[Redacted content]

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 28 de 50

Las principales obras a realizar para la puesta en marcha del proyecto, son:

Etapa de construcción.

- Interconexión con gasoducto de 42" FERMACA.
- Construcción de la ERM City Gate para el recibo de gas natural.
- Construcción de la ERM (C-01) para entrega de gas natural.
- Construcción de Válvulas de Seccionamiento.
- Construcción del sistema para transporte conformado por tubería en Acero al Carbón de 12".

Etapa de operación y mantenimiento.

Operación y mantenimiento del sistema para transporte de gas natural, así como a las válvulas de seccionamiento y Estaciones de Regulación y Medición.

II.2.1 Programa general de trabajo

Los tiempos a considerar para cada etapa del proyecto se indican a continuación:

OPCIÓN A

- ✓ Permisos: **105 días.**
- ✓ Preparación del sitio y Construcción: **670 días.**
- ✓ Puesta en Servicio y Operación del sistema: **16 días.**

Para realizar lo anterior y todo lo que se establece en el programa de trabajo que se incluye en el **Anexo 3**, el tiempo solicitado a la ASEA para preparación del sitio y construcción del proyecto, que incluye todas las actividades de construcción para puesta en marcha del STGN, así como la gestión de permisos, es de **791 días** equivalente a **dos años con tres meses y 1 día** (aproximadamente) y 30 años en la etapa de operación.

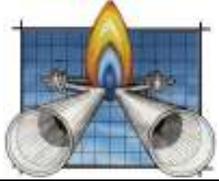
El programa de trabajo a detalle se incluye en el **Anexo 3**. Programa de Trabajo.

OPCIÓN B

- ✓ Permisos: **80 días.**
- ✓ Preparación del sitio y Construcción: **895 días.**
- ✓ Puesta en Servicio y Operación del sistema: **16 días.**

Para realizar lo anterior y todo lo que se establece en el programa de trabajo que se incluye en el **Anexo 3**, el tiempo solicitado a la ASEA para preparación del sitio y construcción del proyecto, que incluye todas las actividades de construcción para puesta en marcha del STGN, así como la gestión de permisos, es de **991 días** equivalente a **dos años con ocho meses y 21 días** (aproximadamente) y 30 años en la etapa de operación.

El programa de trabajo a detalle se incluye en el **Anexo 3**. Programa de Trabajo.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 29 de 50

II.2.2 Preparación del sitio

Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., se encargará de realizar las actividades relacionadas con la preparación del sitio, para llevar a cabo las actividades de limpieza, nivelado, excavación y relleno de trinchera y construcción del STGN.

En general, durante los aspectos constructivos del proyecto serán respetadas las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-007-ASEA-2016 Transporte 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 vayan de acuerdo a 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 0.5 m sobre el derecho de vía, a lo largo de toda la trayectoria de la obra a realizar desde la City Gate hasta las instalaciones del cliente potencial donde se realizará la construcción de la ERM.

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 agrícolas, de pastizal inducido ya impactadas, y se dará en su mayoría sobre derechos de vía y de campos agrícolas, las cuales requieren solamente de limpieza de maleza para la elaboración de la zanja, además del acondicionamiento del predio donde quedará instalada la City Gate donde la vegetación es inducida por ser un suelo agrícola.

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 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.

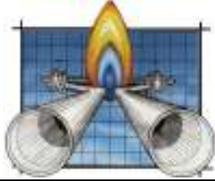
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 30 de 50

Tabla II. 13 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

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

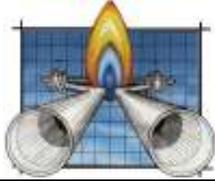
A) Preparación del Sitio.

La preparación del sitio como etapa inicial del proyecto consistirá básicamente en las actividades de limpieza de la vegetación ruderal² y arvense existente en los derechos de vía y campos agrícolas, así como de la vegetación inducida tanto en el sitio donde se pretende instalar la City Gate, ya que corresponden a zonas agrícolas donde la mayor parte de la vegetación original ya ha desaparecido a causa de las actividades antrópicas de la región, mientras que a lo largo del trazo donde se realizará la excavación de la zanja para alojar los ductos que conformarán el STGN serán necesarios trabajos de deshierbe de vegetación ruderal y arvense que crecen de manera natural sobre derechos de vía impactados pero que no representan un alto valor ecológico.

La preparación del sitio tanto para las instalaciones superficiales y la instalación de la tubería en acero al carbón, se efectuará conforme a los tiempos establecidos en el Programa General de Trabajo que se incluye en el **Anexo 3**.

Por lo anterior, para realizar los trabajos de preparación del sitio y construcción en la mayor parte del trazo propuesto para la instalación del STGN, únicamente se requiere ocupar un área temporal de 10 m de ancho por toda la longitud del trazo, para realizar la apertura de una zanja de 0.5 m de ancho por 1.5 m de profundidad donde además se realizarán las actividades de ensamble y soldadura de los ductos.

² Las plantas ruderales son las que aparecen en hábitats muy alterados por la acción humana, como bordes de caminos, campos de cultivos o zonas urbanas. Una buena parte de este conjunto de plantas coincide con la flora arvense, es decir, plantas que aparecen de forma espontánea en los campos de cultivo.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 31 de 50

La construcción a lo largo de caminos de terracería, dentro de los terrenos ejidales que serán adquiridos, se realizará por medio de apertura de zanjas a cielo abierto, cuidando de no afectar la posible infraestructura aledaña existente, sin embargo, para el caso de los cruces especiales como carreteras y vías de ferrocarril, principalmente, se empleará la técnica de perforación direccional, la cual permite la instalación de los ductos de transporte sin necesidad de causar impactos a la infraestructura presente o cauces naturales.

Para el caso de la construcción de la City Gate, se requerirá de nivelación del terreno, debido a las características naturales del mismo, además será necesario hacer una compactación y colocación de una cama de grava para evitar el crecimiento de malezas. Para este caso La preparación del terreno en el sitio, requiere el desmonte o retiro de la vegetación existente (principalmente cultivos agrícolas y plantas arvenses).

Para el caso del Sistema para Transporte de Gas Natural, 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.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

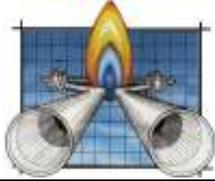
La realización del proyecto no requiere de grandes actividades ni obras de tipo provisional para la ejecución de las distintas fases de construcción, ya que los mantenimientos de la maquinaria y vehículos se realizarán en talleres fuera del área donde se ubicará el proyecto, así mismo se contará con oficinas fuera del derecho de vía del sistema para transporte de gas natural.

Cabe mencionar, que no será necesaria la construcción de caminos de acceso, ni de almacenes, talleres u oficinas.

El abastecimiento de combustibles será con equipos de la propia empresa contratista que estarán suministrando los requerimientos diarios de los equipos de construcción, poniendo especial atención en no generar derrames de combustible y residuos, producto de la misma actividad.

II.2.4 Etapa de construcción

Las técnicas de construcción que se utilizarán a lo largo del tendido del sistema para transporte 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-007-ASEA-2016, por lo que no se contempla la utilización de procedimientos o procesos ajenos a las técnicas comunes de instalación de tuberías para el transporte de gas natural.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 32 de 50

❖ 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 8 de la norma **NOM-007-ASEA-2016**.

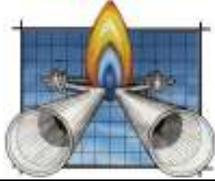
Una vez concluida cada soldadura, el 100% de estas son inspeccionadas a todo lo largo del cordón de soldadura alrededor de la tubería, mediante métodos de pruebas no destructivas como radiografía, gammagrafía y/o ultrasonido. De encontrarse defectos reparables en la soldadura, de acuerdo a los criterios 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 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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 33 de 50

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.

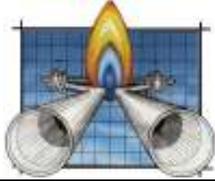
Una vez que el relleno de la zanja alcanza los 20 cm sobre el lomo de la tubería, se procede a instalar una capa de tepetate compactado al 95% y encima de esta colocar la cinta preventiva y posteriormente colocar el material producto de la excavación, así como a compactar adecuadamente por medio de presión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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 34 de 50

❖ PERFORACIÓN DIRECCIONAL.

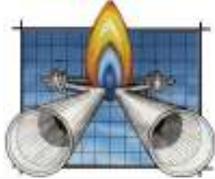
La perforación direccional horizontal es la técnica que permite realizar la instalación de tuberías de acero y de polietileno de alta densidad, además permite trabajar en terrenos tipo I, II y III para desviación intencional de un ducto siguiendo un determinado programa establecido en términos de la 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.9**):

- 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR	CAPITULO	II
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 35 de 50

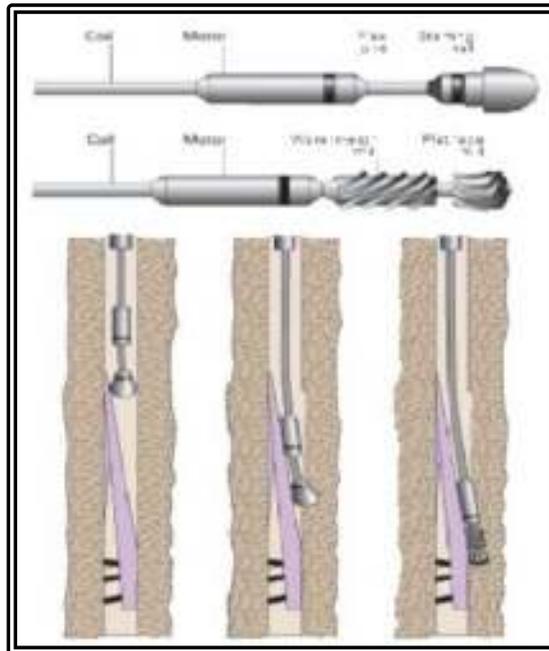


Figura II. 9 Ejemplos de diferentes puntas de perforación.

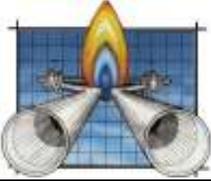
Luego del estudio geotécnico y definidas la dirección y profundidades de la perforación, ésta se inicia con el ensanche proceso que consiste en el desmontaje del cabezal de perforación utilizado para los trabajos de direccionamiento de la perforación piloto, y en la conexión de un escariador para proceder 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 36 de 50

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

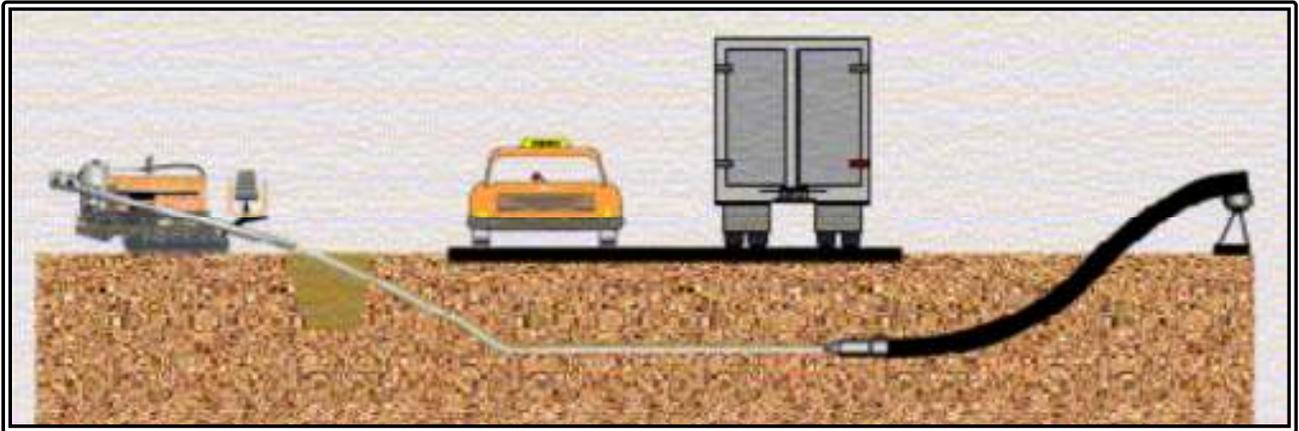


Figura II. 10 Imagen que muestra la forma de excavación de una perforadora direccional para el cruce subterráneo sin afectar la infraestructura vial.

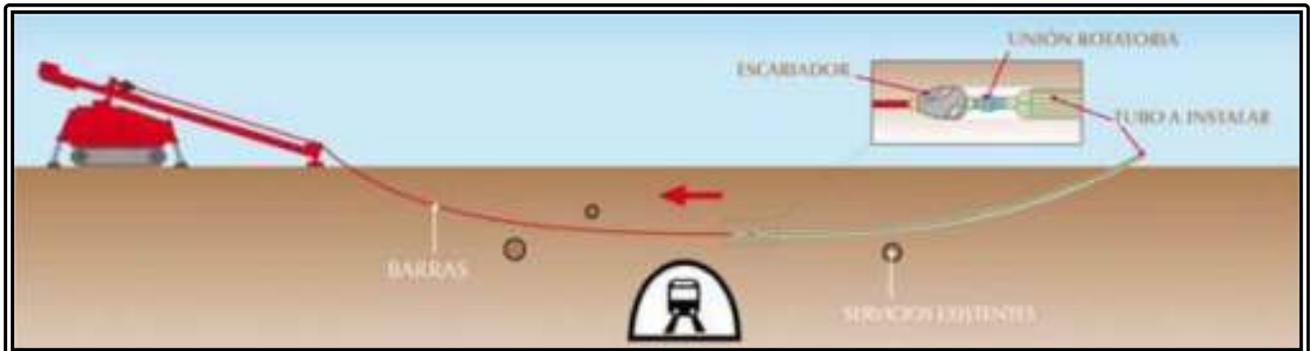


Figura II. 11 Detalle de la forma de trabajo de una perforadora direccional que respeta las instalaciones conocidas de un sitio al dirigirla en su excavación, evitando cualquier afectación.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR	CAPITULO	II
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 37 de 50

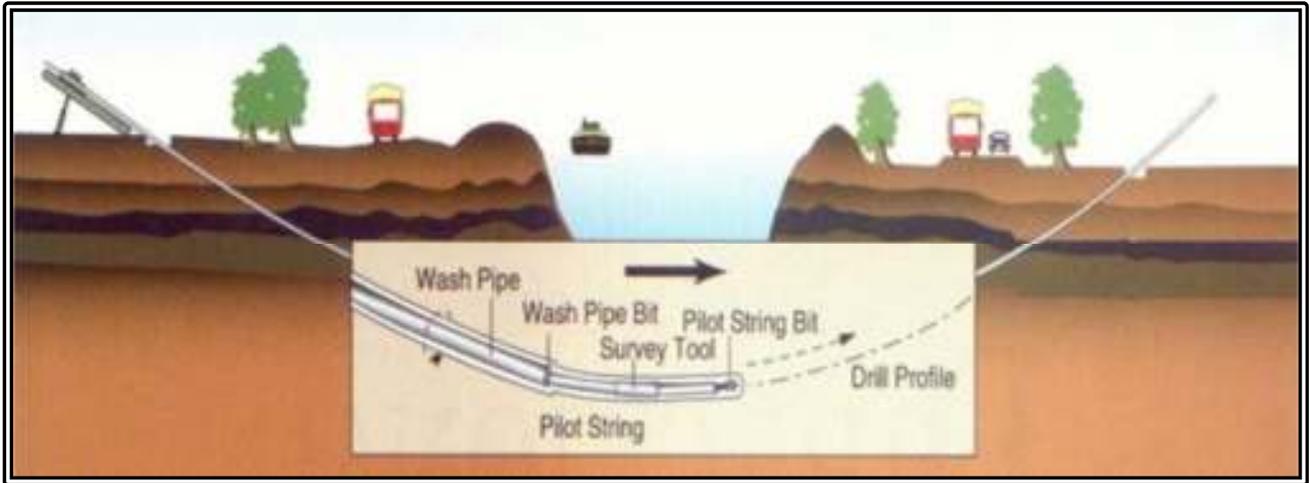


Figura II. 12 Detalles de la forma de perforación y avance de los diferentes elementos que conformarán el ducto del cruce subterráneo.

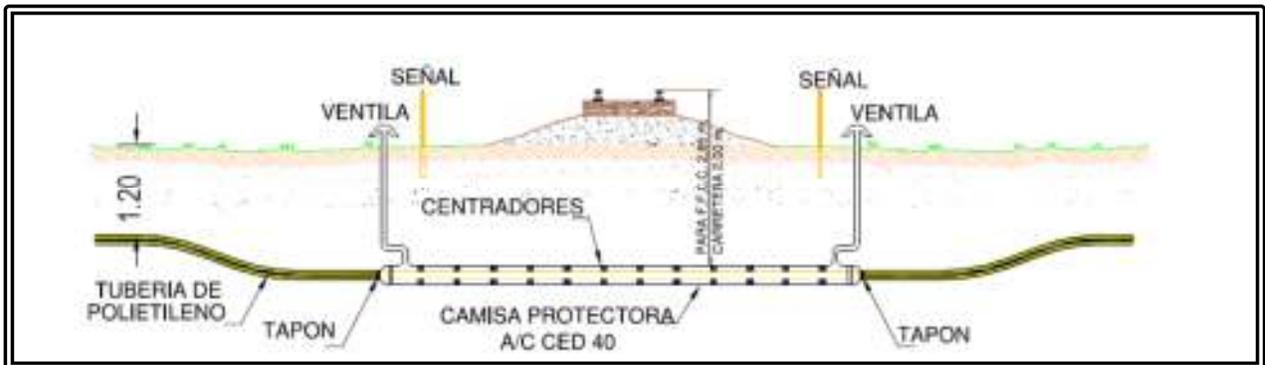
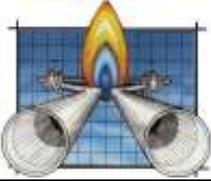


Figura II. 13 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar el cruce subterráneo de carreteras y vías de F.F.C.C..

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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 38 de 50

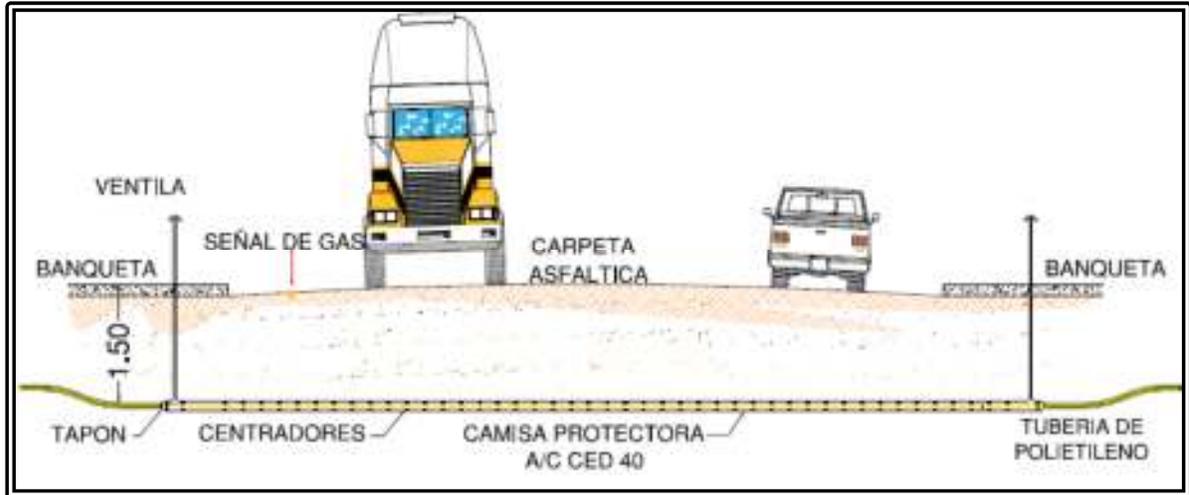


Figura II. 14 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de vialidades dentro de zonas urbanas o suburbanas.

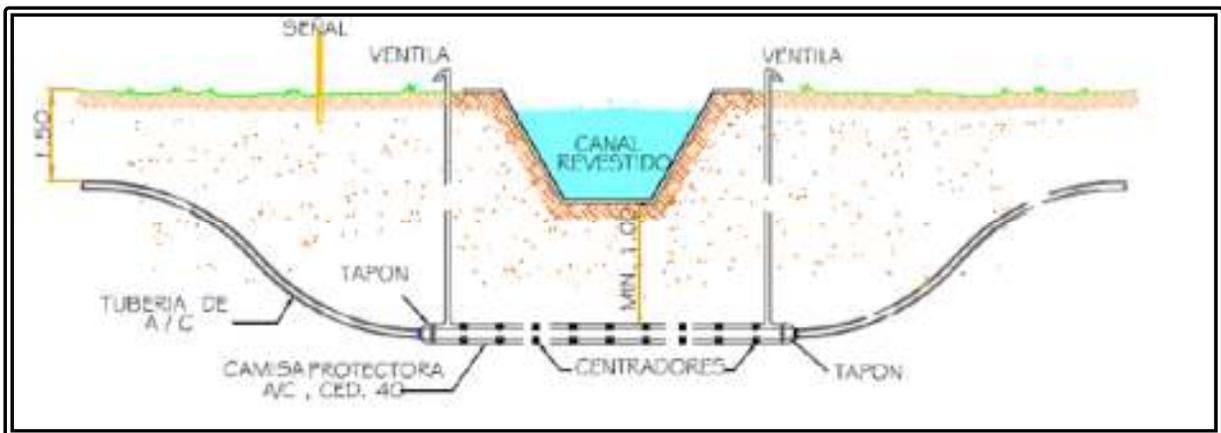
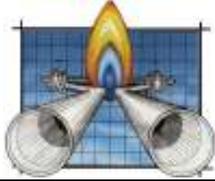


Figura II. 15 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de canales o arroyos revestidos.

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 39 de 50

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).

Sistema contra incendio. Las ERMs y City Gate, contarán con extintores para fuego ABC y los equipos de control apropiados en cada caso, para proporcionar las condiciones de seguridad dentro de sus instalaciones y asegurar la funcionalidad en la operación.

Prueba de hermeticidad. Esta prueba comprueba la integridad de la tubería y se efectúa de acuerdo a la NOM-007-ASEA-2016 y con apego a los requisitos del Numeral 10.1 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.

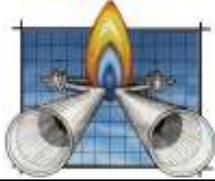
Limpieza y rehabilitación del derecho de vía. La limpieza incluirá la rehabilitación del derecho de vía, los espacios de trabajo temporales y las rutas de acceso que se hayan impactado durante la construcción e instalación del gasoducto. Las actividades incluyen:

- 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 40 de 50

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

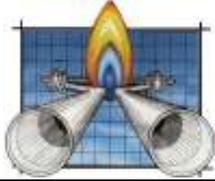
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

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 transporte, 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 un listado de actividades para la aplicación y supervisión de mantenimiento tanto predictivo como correctivo el cual tiene como objetivo reducir los riesgos de operación del STGN, 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 las Estaciones de Regulación y Medición.

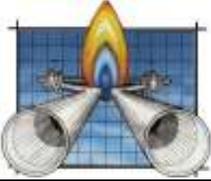
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 41 de 50

Además, la empresa 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.* Dentro del predio de la City Gate, se instalará el sistema de odorización en cumplimiento con la NOM-001-SECRE-2010.
- *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 transporte.
- *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 y Reguladores de Presión.* En el proyecto se contempla la regulación e instalación de válvulas a lo largo del gasoducto principal, que permitirán asegurar de una manera eficaz el control operativo de la red y el suministro ideal a los socios.
- *Reparaciones y Pruebas.* Los ductos que conforman el sistema para transporte 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.

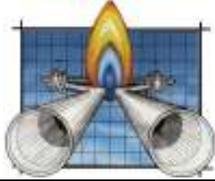
Todo lo anterior deberá ser constatado anualmente en su cumplimiento por una Unidad de Verificación aprobada por la Comisión Reguladora de Energía.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 42 de 50

A continuación, se indican las actividades de mantenimiento a realizar durante la operación del sistema para transporte de gas natural (**Ver Tabla II.14**)

Tabla II. 14 Listado de actividades de mantenimiento.

Actividades de Mantenimiento	Frecuencia
Mantenimiento instrumentación.	
Calibración de manómetros en el City Gate.	Semestral
Calibración de manómetros en las ERMs.	
Mantenimiento eléctrico.	
Levantamiento de potenciales del sistema.	Mensual
Toma de resistividad del suelo donde se aloja el gasoducto.	Anual
Prueba de aislamiento de las juntas del City Gate.	
Medición de tierras físicas.	
Mantenimiento mecánico.	
Mantenimiento y prueba en registros de válvulas de seccionamiento y disparos del sistema.	Bimestral
Mantenimiento a válvulas de bloqueo del City Gate.	Semestral
Mantenimiento preventivo de los filtros de City Gate.	
Mantenimiento preventivo, calibración y ajuste a las válvulas reguladoras del City Gate.	Anual
Mantenimiento preventivo, calibración y ajuste a las válvulas de seguridad del City Gate.	Anual
Mantenimiento preventivo de los filtros en las ERMs.	Semestral
Mantenimiento preventivo, calibración y ajuste a las válvulas reguladoras de las ERMs.	Anual
Mantenimiento preventivo, calibración y ajuste a las válvulas de seguridad de las ERMs.	Semestral
Aplicación de recubrimiento en la interconexión.	
Aplicación de recubrimiento en el City Gate.	
Aplicación de recubrimiento en las ERMs.	
Aplicación de recubrimiento en los registros de seccionamiento.	Anual
Mantenimiento preventivo, calibración y ajuste a las válvulas de corte automático del City Gate.	
Mantenimiento al equipo de motorización.	
Servicios generales.	
Limpieza y aseo general de las instalaciones del cuarto de interconexión.	Mensual
Limpieza y aseo general de las instalaciones del City Gate.	

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 43 de 50

Actividades de Mantenimiento	Frecuencia
Limpeza y aseo general de las instalaciones de las ERMs.	
Limpeza y aseo general de las instalaciones de los registros de seccionamiento.	
Limpeza y desazolve de la señalización tipo "4" y tipo "R".	Trimestral
Aplicación de pintura a la señalización tipo "4" y tipo "R" en el sistema.	
Limpeza y desazolve de la franja de desarrollo del sistema.	Cuatrimestral
Aplicación de pintura a las instalaciones del City Gate.	Anual

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como se mencionó en el punto II.2.3, no será necesaria la construcción de caminos de acceso, almacenes, talleres u oficinas.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

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 del STGN para solicitar ampliación de la operación o si se determinará que es necesario abandonar, por lo tanto, se realizarán los requerimientos legales aplicables. Considerando que las actividades de mantenimiento, mismas que se realizarán de manera eficiente y efectiva se prolongará el uso en óptimas condiciones de la infraestructura en operación. En caso de que al término de la vida útil del STGN, 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 Abandono de Sitio (**Ver Anexo 4**), en el cual se detallan las actividades a seguir una vez concluida la vida útil de los gasoductos.

II.2.8 Utilización de explosivos

Para la instalación del sistema para transporte de gas natural no se utilizarán explosivos, ya que, en caso de requerirse la apertura de una zanja, la excavación se realizará mediante maquinaria pesada; cabe mencionar, que para los cruces subterráneos se utilizará el método de perforación direccional.

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

Las Sustancias Químicas Peligrosas (SQP) que se utilizarán durante el desarrollo del proyecto, son las siguientes:

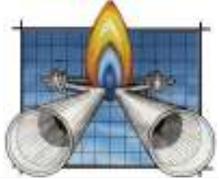
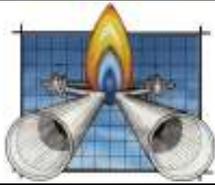
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 44 de 50

Tabla II. 15 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	30 kg	Sólido (granulado)	0	0	2	0	1302-78-9
RAM-100 SP-Plus (Base)	Recipiente plástico	10 kg	Semi-sólido	0	0	0	0	NA
RAM-100 SP-Plus (Endurecedor)		10 kg	Semi-sólido	0	0	0	0	NA
Carbonato de sodio (Soda ASH)	Bulto	30 kg	Sólido (granulado)	2	1	2	0	497-19-8
Lp 2000	Recipiente plástico	8 L	Líquido	0	1	0	0	NA
AMC Xan-bore	Bulto	5 kg	Sólido (granulado)	0	1	0	1	11138-66-2
AMC Penetrol Xtra	Contenedor plástico	12 L	Líquido	0	1	0	0	NA
AMC - Pac	Bulto	8 kg	Sólido (granulado)	0	1	0	1	NA
Aceite hidráulico	Recipiente plástico	120 L	Líquido	0	0	0	1	NA
Aceite de motor		120 L	Líquido	0	0	0	1	NA
Anticongelante		20 L	Líquido	0	2	0	0	107-21-1
Diesel	NA	110 L	Líquido	0	0	0	2	68476-34-6
Gasolina	NA	80 L	Líquido	0	0	1	3	8006-61-9

Tabla II. 16 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	
Grasa sellante Flusell	Recipiente plástico	2 L/año	Semi-sólido	0	0	0	1	NA
Aceite Mobil Delvac Super 15W-40		5 L/año	Semi-sólido	0	0	0	1	NA
Aceite Mobil DTE 27		8 L/año	Semi-sólido	0	0	0	1	Alquil Ditiófosfato de Zinc 68649-42-3
Teflón Líquido Loctite 567		5 L/año	Líquido	0	1	2	1	Mezcla de 39382- 25-7, 25852-47-5, 9004-81-3, 61791- 29-5, 9002-84-0,

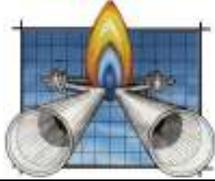


**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

CAPITULO	II
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 45 de 50

Sustancia (Nombre Químico y/o Comercial)	Tipo de almacenamiento (tipo de envase)	Volumen manejado	Estado físico	Características CRTI				No. CAS
				C	R	T	I	
								13463-67-7, 112945-52-5 y 81- 07-2.
WD - 40		4 L/año	Líquido a presión	0	0	1	3	NA
Thinner		11 L/año	Líquido	0	0	2	3	647-42-893
Alcohol isopropílico		5 L/año	Líquido	0	0	1	3	67-63-0
Grasa para chasis Roshfrans		9 kg/año	Semi-sólido	0	0	0	1	NA
Aceite Hidráulico Mobil DTE 24		8 L/año	Líquido	0	0	0	1	Alquil Ditiófosfato de Zinc 68649-42-3
RAM-100 SP-Plus		6 kg/año	Semi-sólido	0	0	0	0	NA
Primer 1027		5 L/año	Líquido	0	1	0	0	NA
Esmalte Alquidálico Anticorrosivo KITOX Blanco		4 L/año	Líquido	0	1	2	2	44.9% Gas nafta 8052-41-3 9.5% Titanio 13463-67-7 0.18% Plomo (de sales orgánicas) 7439-92-1
Esmalte Alquidálico Anticorrosivo KITOX Negro	Recipiente plástico	4 L/año	Líquido	0	1	2	2	52.8% Gas nafta 8052-41-3 1.67% Negro de humo 1333-86-4 0.21% Plomo (de sales orgánicas) 7439-92-1
Pintura varios colores Comex		5 L/año	Líquido	0	0	1	0	Bióxido de Titanio 13463-67-7 Carbonato de Calcio 1317-65-3 Tierra Diatomácea 7631-86-9 Óxido de Hierro 1309-37-1
Nitrógeno	Recipiente metálico	3 m³/año	Gas	0	0	1	0	7727-37-9
Mezcla de gas de calibración		3 m³/año	Gas	0	0	0	0	NA

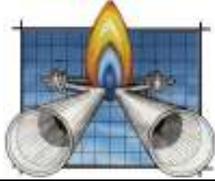
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 46 de 50

Sustancia (Nombre Químico y/o Comercial)	Tipo de almacenamiento (tipo de envase)	Volumen manejado	Estado físico	Características CRTI				No. CAS
				C	R	T	I	
Aire comprimido Air- Express		5 latas de 440 ml	Gas	0	0	0	0	132259-10-0
Helio		3 m ³ /año	Gas	0	0	0	0	7440-59-7

De las SQP indicadas en las **Tablas II.15** y **II.16**, solo la gasolina se encuentra en los Listados de Actividades Altamente Riesgosas, sin embargo, el volumen manejado en cada una de las etapas del proyecto no sobrepasará la cantidad de reporte equivalente a 10 000 barriles.

Cabe mencionar que, además de las SQP indicadas en las **Tablas II.15** y **II.16**, durante la etapa de operación se manejará el Metano (cantidad de reporte: 500 kg) que es el componente principal del Gas Natural que será distribuido a una razón máxima de 50 MMSCFD.

A continuación, se incluye el diagrama de las etapas y actividades de la obra donde serán generados residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos), descargas de aguas residuales o contaminantes en la atmósfera.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 48 de 50

Residuos a generar durante la etapa de construcción.

Los residuos generados durante la construcción, se pueden agrupar en las siguientes etapas:

- Obra civil para enterrar el tubo o arreglar los derechos de paso,
- Obra electromecánica para el gasoducto y la instalación de equipos, tubería y demás elementos de la City Gate y ERM,
- Limpieza y prueba hermética de las tuberías,
- Los generados por las personas que laboran en el sitio.

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.

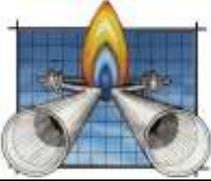
Las fugas durante el mantenimiento se controlarán ejecutando dichas actividades en áreas que cumplan con el diseño y construcción para evitar la contaminación del suelo, además, serán aplicadas por medio de personal capacitado en los procedimientos para contener fugas y almacenar los residuos resultantes (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,
- En la construcción de las estaciones se estima que por el tipo de terreno no habrá material a ser tirado.

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 CRIT 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 49 de 50

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.

Los residuos que se generan durante la operación son principalmente por las siguientes actividades:

- Productos del mantenimiento de equipos y otras instalaciones. Esto puede suceder también en las estaciones de válvulas de bloqueo, a lo largo del sistema para transporte de gas natural.

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.

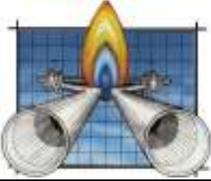
Cabe mencionar que, durante la estancia del personal encargado de la apertura de la zanja para la instalación del sistema para transporte de gas natural, se instalarán recipientes para el almacenamiento de Residuos Sólidos Urbanos, así como mingitorios (WCs) portátiles, para el uso del personal operativo.

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.

A continuación, se indican las cantidades de residuos a generar por etapa del proyecto:

Tabla II. 17 Residuos a generar en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Residuo	Cantidad estimada	Clasificación	Tipo de residuo
Envases con pintura	6 kg/mes	Residuo Peligroso	Sólido
Trapos impregnados con aceite	5 kg /mes	Residuo Peligroso	Sólido
Trapos impregnados con anticongelante	5 kg/mes	Residuo Peligroso	Sólido
Plástico	10 kg/mes	Residuo Sólido Urbano	Sólido
Cartón	1 kg/mes	Residuo Sólido Urbano	Sólido
Papel	0.5 kg/mes	Residuo Sólido Urbano	Sólido
Colillas de electrodos de soldadura, rebabas	5 kg/mes	Residuo de Manejo Especial	Sólido

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 50 de 50

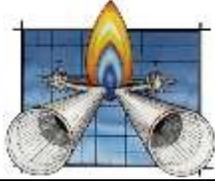
Residuo	Cantidad estimada	Clasificación	Tipo de residuo
y escoria de soldadura			
Lodos derivados de perforación direccional	100 kg	Residuo de Manejo Especial	Sólido
Sacos de bentonita	0.5 sacos	Residuo de Manejo Especial	Sólido

Tabla II. 18 Residuos a generar en la etapa de operación y mantenimiento.

Residuo	Cantidad estimada	Clasificación	Tipo de residuo
Sólidos impregnados con aceite y grasa (trapo, estopas, cartón, envases vacíos (latas de pintura, botes de aceite y latas de aerosol)).	3 kg/mes	Residuo Peligroso	Sólido
Aceite lubricante usado	6 L/mes	Residuo Peligroso	Líquido
Pilas Usadas	5 kg/mes	Residuo Peligroso	Sólido
Filtros impregnados con hidrocarburos	0.8 kg/mes	Residuo Peligroso	Sólido

II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Mediante las verificaciones realizadas en la zona donde se ubicará el proyecto, se constató que no se cuenta con infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos generados por las actividades de mantenimiento y operación, ya que no se cuenta con rellenos sanitarios, así como servicios de separación de residuos ni plantas tratadoras de aguas residuales cercanas a la zona de influencia del predio. Sin embargo, se realizará la contratación de empresas debidamente autorizadas para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos y sólidos urbanos que se generen, lo anterior con apego a la Normatividad Ambiental Vigente.

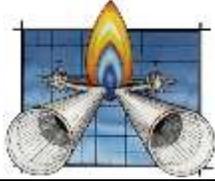
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 1 de 45

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.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	10
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas.	10
III.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación.....	11
III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMS).....	16
III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES.....	19
III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	19
III.4.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	20
III.4.3 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	24
III.4.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).	26
III.4.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	26
III.4.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	29
III.4.7 Ley de Aguas Nacionales.....	32
III.4.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.	33
III.4.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	34
III.4.10 Ley de Hidrocarburos.	35
III.4.11 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.....	39
III.5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)	41
III.6 PLANES SECTORIALES.....	42
III.6.1 Programa Sectorial de Energía. 2013 – 2018.....	42

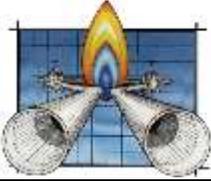
Índice de Figuras

Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de la UAB 42.....	5
Figura III. 2 Áreas Naturales Protegidas (ANPs).....	10
Figura III. 3 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).....	12
Figura III. 4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs)	13
Figura III. 5 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAs).....	15

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 45

Índice de Tablas

Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 42.....	5
Tabla III. 2 Características de la UAB No. 42.....	6
Tabla III. 3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 42.....	7
Tabla III. 4 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.	16

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 3 de 45

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 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 12 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)

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 a 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 4 de 45

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. (SEMARNAT)

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se constató que el proyecto incide en la Unidad Ambiental Biofísica No. 42 (**Ver Figura III.1**). En las **Tablas 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 la UAB.

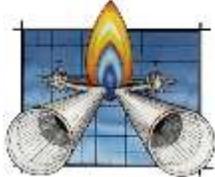
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 5 de 45



Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de la UAB 42.

Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 42.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
42	Ganadería – Minería	Agricultura – Preservación de Flora y Fauna	Desarrollo social	Pueblos indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

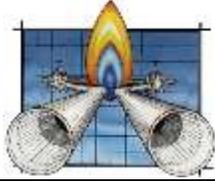
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 6 de 45

Tabla III. 2 Características de la UAB No. 42

	REGIÓN ECOLÓGICA: 15.24 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que la compone: Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas		
	Localización: Centro este de Zacatecas		
	Superficie en km²: 21 258.65 Km ²	Población Total: 572 296 hab	Población Indígena: Sin presencia
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	42. Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km ²): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 39.6. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.		
Escenario al 2033:	Inestable		
Política Ambiental:	Restauración y Aprovechamiento Sustentable.		
Prioridad de Atención	Baja		

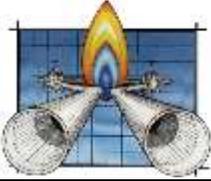
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 7 de 45

Tabla III. 3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 42.

Estrategias UAB 42		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El sistema de transporte de gas natural quedará instalado dentro de áreas agrícolas, por lo que no se afectarán los ecosistemas naturales.
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.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se afectarán ecosistemas naturales al instalarse dentro de áreas agrícolas ya impactadas.
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	El proyecto no consiste en actividades mineras. Para la realización del transporte de gas natural, la promovente se sujetará a las disposiciones generales en materia de hidrocarburos, una de ellas, será la obtención del permiso de transporte ante la CRE.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se tienen contempladas actividades que promuevan mejorar las condiciones de vivienda.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado mejorar la calidad de los servicios existentes.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 8 de 45

Estrategias UAB 42		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
	<p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional</p>	El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado promover el desarrollo de las zonas urbanas.
E) Desarrollo Social	<p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>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.</p> <p>37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>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.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación</p>	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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 9 de 45

Estrategias UAB 42		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
	de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Los derechos de paso en terrenos agrícolas, serán gestionados ante los dueños 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.

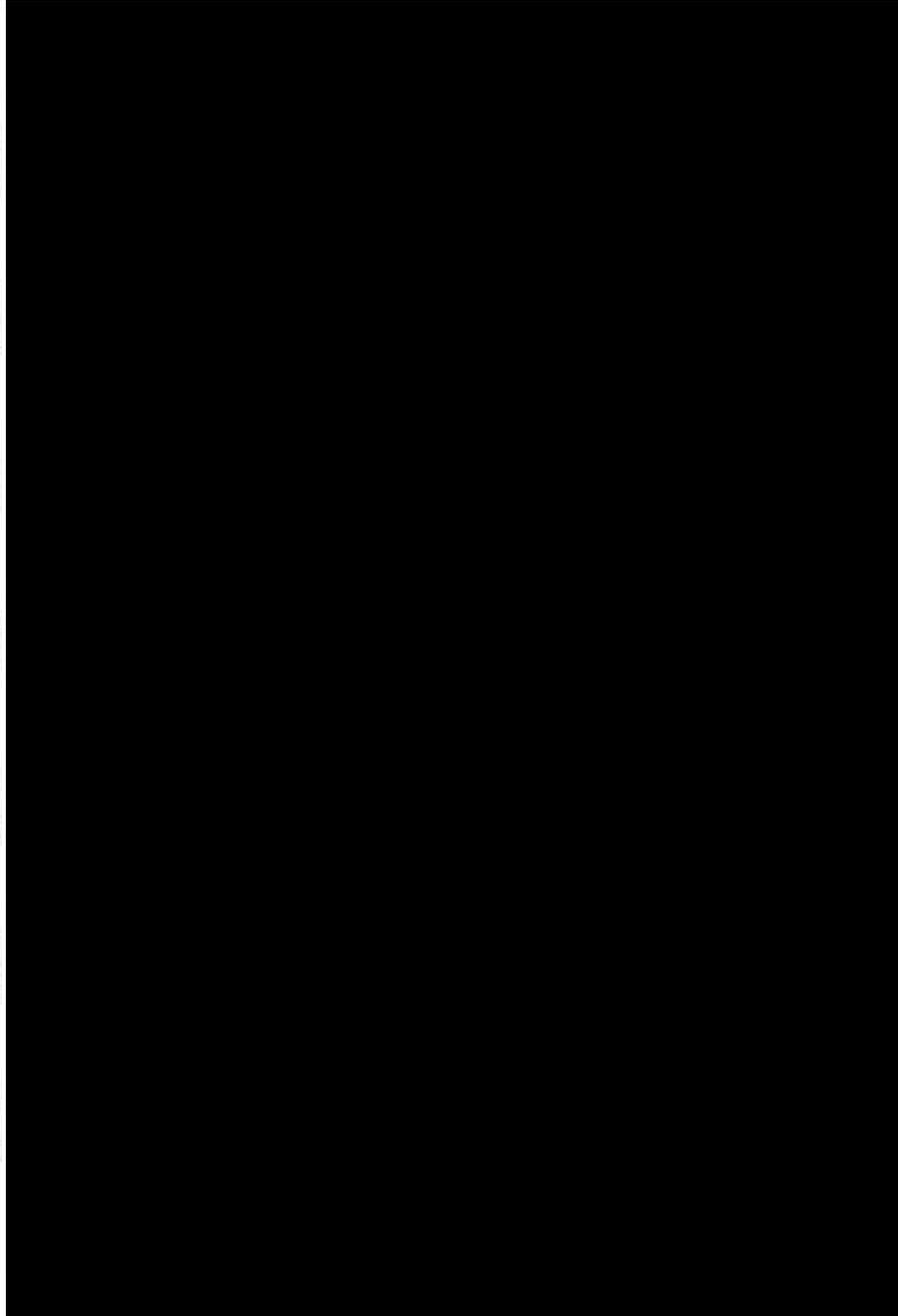
Como se indica en la **Tablas III.3**, dentro de la revisión del presente POEGT no existen lineamientos o criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del POEGT.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 10 de 45

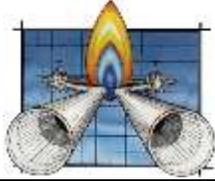
III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo a la consulta de información realizada en las diferentes fuentes bibliográficas, se constató que el STGN no incide con ninguna Área Natural Protegida (ANP) de carácter Federal, Estatal o Municipal. **Ver Figura III.2.**



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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 11 de 45

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)

De acuerdo a la **Figura III.3**, el presente proyecto no incide con ninguna RTP.

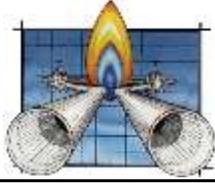
B) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).

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)

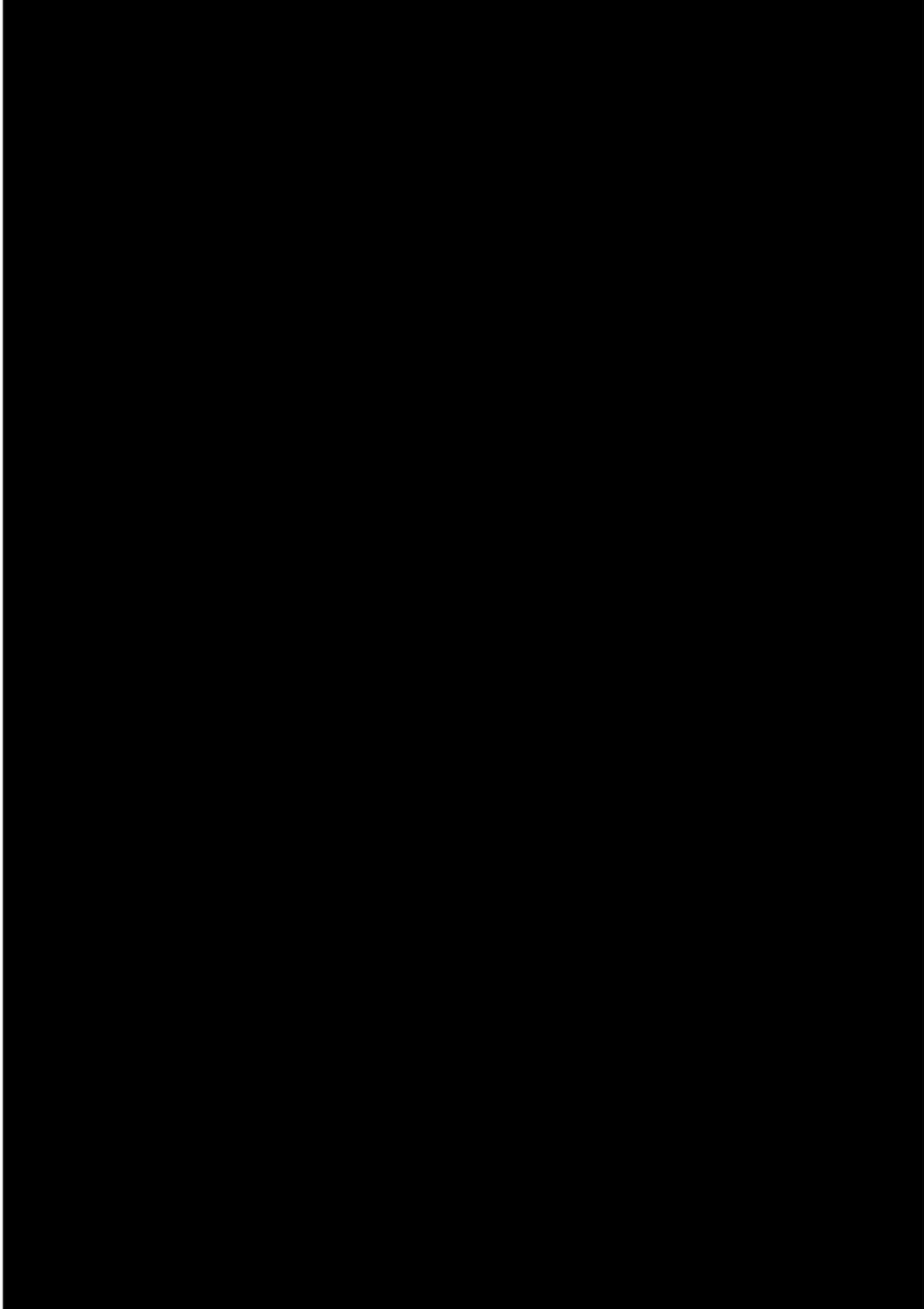
De acuerdo a la **Figura III.4**, el proyecto no incide con Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs)

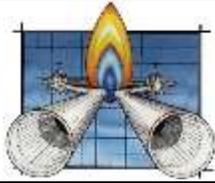


**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

CAPITULO	III
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 12 de 45

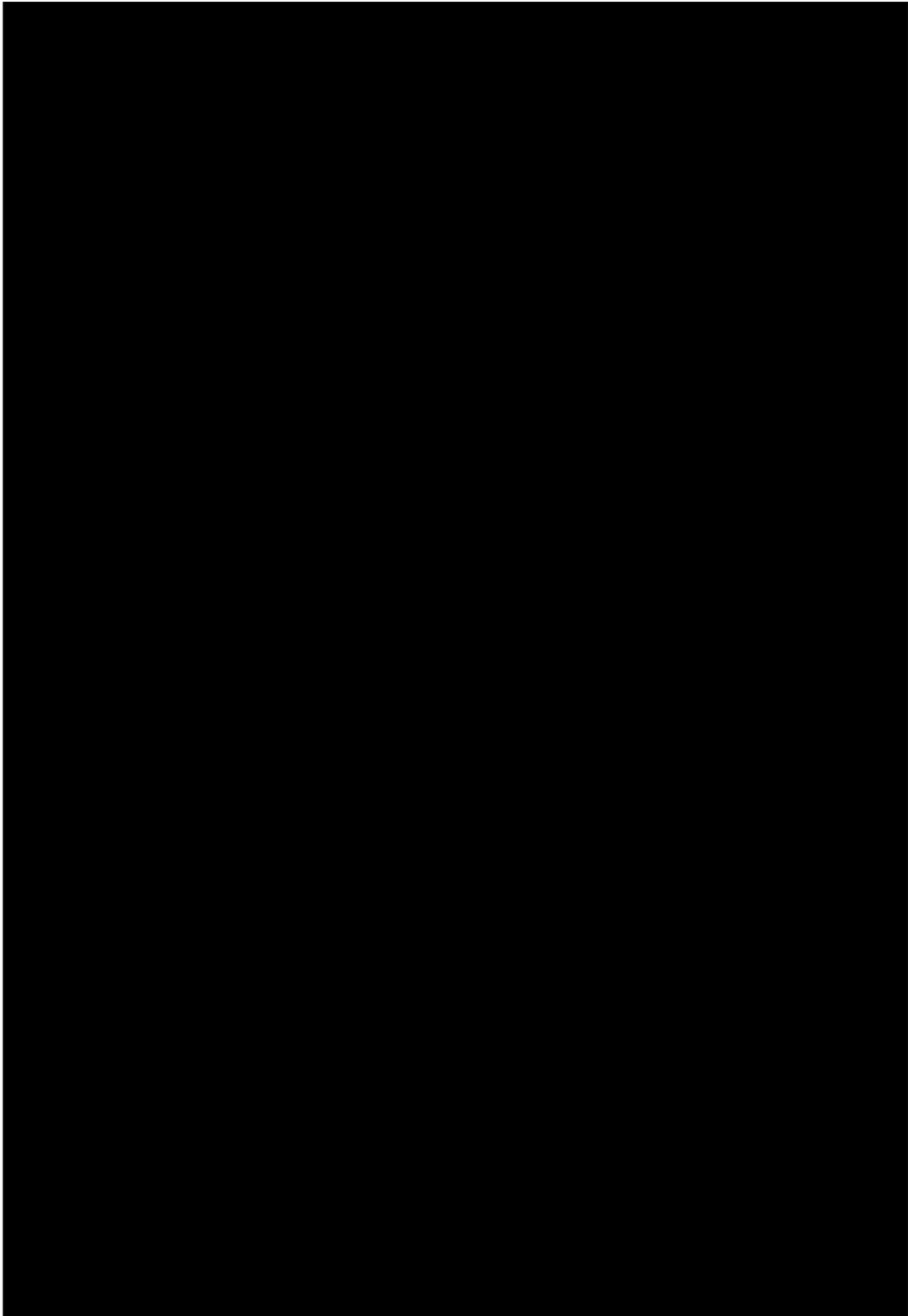


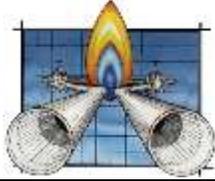


**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

CAPITULO	III
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 13 de 45



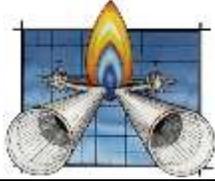
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 14 de 45

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. (CONABIO, AICA)

Cabe mencionar que el presente proyecto no incide con ninguna Área Importante para la Conservación de las Aves (AICA) identificada por la CONABIO. **Ver Figura III.5.**



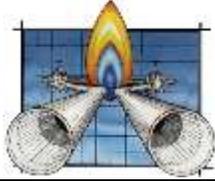
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

CAPITULO	III
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 15 de 45



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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 16 de 45

III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMs)

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. 4 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

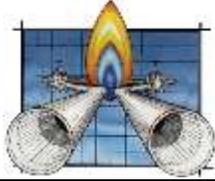
Norma	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	En las diferentes etapas del proyecto no se generarán aguas residuales que se descarguen a cuerpos de agua o a la red 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.
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 reusen 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 diesel 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 NOMs, incluida la incompatibilidad de residuos de la presente norma.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 17 de 45

Norma	Vinculación con el proyecto
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 vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	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-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-117-SEMARNAT-2006 Que establece las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales	El proyecto observará todas las especificaciones de protección ambiental descritas en esta norma, durante las diferentes etapas de su desarrollo y en todas las zonas de recorrido del mismo, a fin de minimizar los impactos que pudiera generar.
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.	

Fuente: (ITESM)

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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 18 de 45

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)

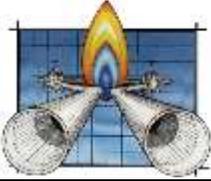
- **MSS-SP-75** Conexiones para tuberías de líneas.

Asociación Nacional de Ingenieros de Corrosión (NACE)

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

Secretaría de Energía

- **NOM-007-ASEA-2016** Transporte de gas natural etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 19 de 45

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.

Fuente: (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 transporte 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 del municipio 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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 20 de 45

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 del municipio 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.

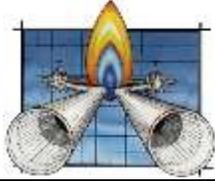
“... La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la 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 del municipio 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 transporte 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 21 de 45

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 22 de 45

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.

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 generara 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 23 de 45

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.

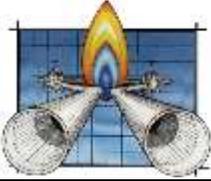
Todos los residuos serán manejados conforme a lo establecido en esta y otras leyes, así como en los reglamentos y normas oficiales. Los materiales y residuos peligrosos serán identificados conforme a sus características CRTI y almacenados y manejados en los contenedores adecuados según sus características 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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 24 de 45

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:

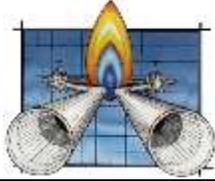
C) Oleoductos, Gasoductos, Carbo ductos y Poliductos:

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

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 el transporte de gas natural, es que se presenta a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 25 de 45

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 Particular.

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 Particular.

Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción del proyecto;
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 26 de 45

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).

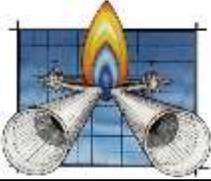
Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003, Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de marzo de 2014 Según el *Artículo Primero* de la presente Ley, ésta es reglamentaria del *Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, 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 principalmente **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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 27 de 45

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.

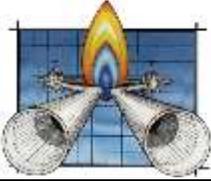
Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 28 de 45

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 ASEA.

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.

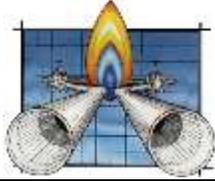
Artículo 47.- Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso,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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 29 de 45

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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 30 de 45

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 31 de 45

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.

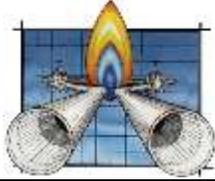
Se dará cumplimiento a los requisitos señalados, para el caso de que se requiere solicitar a las autoridades una prórroga para ampliar el plazo de almacenamiento de los residuos peligrosos.

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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 32 de 45

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 ASEA 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.

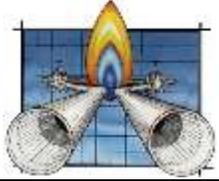
Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

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 [...]

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 33 de 45

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".

El presente proyecto no tendrá incidencia alguna con cuerpos de agua federales.

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.

El presente proyecto no tendrá incidencia alguna con cuerpos de agua federales.

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 34 de 45

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.

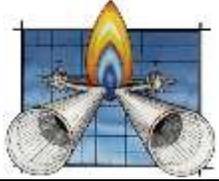
III.4.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

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 del STGN 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 35 de 45

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 omita 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;

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 36 de 45

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:

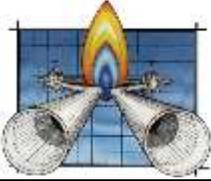
- I. Realizar la contratación, por sí mismos o a través de terceros, de los servicios de Transporte, Almacenamiento, Distribución y Expendio al Público que, en su caso, requiera para la realización de sus actividades únicamente con Permisionarios;
- II. Cumplir con las disposiciones de seguridad de suministro 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 el transporte 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:

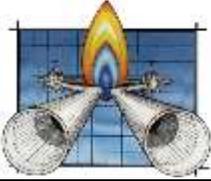
- I. Contar con el permiso vigente correspondiente;
- II. Cumplir los términos y condiciones establecidos en los permisos, así como abstenerse de ceder, traspasar, enajenar o gravar, total o parcialmente, los derechos u obligaciones derivados de los mismos en contravención de esta Ley;
- III. Entregar la cantidad y calidad de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, conforme se establezca en las disposiciones aplicables;

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 37 de 45

- 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 permitidos, 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 Permisarios 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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 38 de 45

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 el transporte 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 del municipio donde incide el proyecto.

Artículo 130.- Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisarios 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 39 de 45

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, 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.

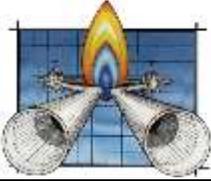
III.4.11 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

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;

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 40 de 45

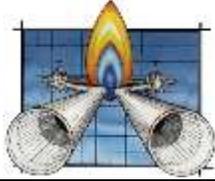
Dado que la actividad principal del presente proyecto es el transporte de gas natural por ductos, se considera que es del Sector Hidrocarburos, por lo que la Promovente se ajustará y cumplirá con las disposiciones que establezca la Agencia de Seguridad, Energía y ambiente (ASEA) para la autorización 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;

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 41 de 45

- 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 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

De acuerdo a las consultas de información en el portal electrónico del municipio donde incide el proyecto, se constató que los municipios de Calera y Pánuco, en el estado de Zacatecas, no cuentan con programas de desarrollos urbano vigentes.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 42 de 45

III.6 PLANES SECTORIALES

III.6.1 Programa Sectorial de Energía. 2013 – 2018.

El Programa Sectorial de Energía 2013 – 2018, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de Diciembre del 2013; tiene como objetivo orientar las acciones a la solución de obstáculos que limiten el abasto de energía, que promuevan la construcción y modernización de la infraestructura del sector y la modernización organizacional tanto de la estructura y regulación de las actividades energéticas, como de las instituciones y empresas del Estado.

Composición de la matriz energética nacional

Como resultado de la disponibilidad de hidrocarburos en el territorio nacional, a lo largo de la historia moderna la matriz energética del país se ha concentrado en fuentes fósiles de energía, principalmente petróleo crudo y gas natural. Actualmente, la producción conjunta de petróleo y gas natural representa cerca del 90% de la producción total de energía primaria.

Por otro lado, a pesar de que se han registrado avances importantes en el aprovechamiento de energías no fósiles, su participación en la matriz energética sigue siendo reducida, al pasar de 7% en 2008 a 8% en 2012.

El país dispone de un potencial de fuentes de energía indiscutible, tanto fósiles como limpias, con un amplio portafolio de recursos renovables (eólico, solar, geotérmico, biomasa e hídrico). Por ello, aun cuando se prevé que durante las próximas décadas los hidrocarburos continúen representando el principal energético primario, es indispensable reforzar y continuar impulsando acciones concretas para el logro de una mayor diversificación de la matriz energética. En este sentido, deben impulsarse tecnologías que permitan un mayor aprovechamiento de los recursos en sus diferentes etapas de desarrollo y que permitan capturar importantes beneficios económicos, sociales y medio ambientales.

Capacidad productiva y de transformación de hidrocarburos

Recursos petroleros¹

El nivel de reservas probadas con los que actualmente se cuenta, permitiría mantener una producción de hidrocarburos, a los niveles actuales, por un periodo de 10 años; ubicando a México dentro de los 20 países con mayores reservas a nivel mundial. Por su parte, el volumen de reservas totales o 3P representa hasta 33 años de producción de hidrocarburos a su actual nivel de extracción.

En lo referente al gas natural, las reservas probadas son equivalentes a 7,3 años de producción, a los niveles actuales de extracción.

¹ Al 1 de enero de 2013, las reservas totales de hidrocarburos(1) en el país sumaron 44.5 mil millones de barriles de petróleo crudo equivalente (MMMbpce), de las cuales 31% corresponden a reservas probadas (1P), 28% a reservas probables (2P) y 41% a reservas posibles (3P). En términos de tipo de hidrocarburo, las reservas totales ascendieron a 30,817 millones de barriles (MMb) de petróleo (69% del total) y 63,229 de millones de pies cúbicos (MMpc) de gas natural (31% del total).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 43 de 45

Recientemente, Petróleos Mexicanos (PEMEX) logró elevar la tasa de restitución de reservas de petróleo crudo a niveles por arriba del 100%, lo que significa que las reservas probadas que se adicionan son iguales o superiores a las que se extrajeron durante el año que concluye.

Producción de crudo y gas natural

Durante el 2004, la producción de petróleo en el país alcanzó su máximo histórico, ubicándose por arriba de los 3,3 millones de barriles por día. A partir de este punto, la producción comenzó a declinar hasta alcanzar 2,548 mil barriles por día (Mbd) en 2012, de los cuales 54% correspondió a crudo pesado, 33% crudo ligero y 13% superligero. Por su parte la producción de gas natural (libre de nitrógeno y bióxido de carbono), se ubicó en 5,676 millones de pies cúbicos por día (MMpcd), mostrando una gradual declinación a partir de su máximo registrado en 2009 cuando alcanzó 6,534 MMpcd.

Al primer semestre de 2013, la producción promedio de crudo se encuentra ligeramente por debajo de la producción registrada en 2012, lo que se explica por la continua declinación natural de Cantarell y los retos operativos para aumentar la producción en otros proyectos, como Ixtal-Manik, Crudo Ligero Marino, Yaxche, Ku-Maloob-Zaap, Ogarrio-Magallanes y Delta del Grijalva, entre otros.

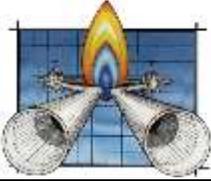
Como parte de las acciones para mantener la producción de hidrocarburos, en 2013 se destinaron inversiones en exploración y producción superiores a los 20 mil millones de dólares, lo que representa el monto de inversión más alto de la historia en la industria petrolera nacional.

Considerando lo anterior, destaca el papel que juegan las técnicas de recuperación secundaria y terciaria, o mejorada en el país, ya que es a través de este tipo de proyectos que se podrá incrementar el factor de recuperación de petróleo en rangos de 5% a 30%, además de extender la vida útil de los campos que hoy se encuentran en un estado avanzado de producción.

Aunado a esto, la producción de hidrocarburos se enfrenta a geologías cada vez más complejas o de difícil acceso, como lo son las aguas profundas o las diversas zonas que conforman el proyecto Aceite Terciario del Golfo, lo que conlleva a realizar grandes inversiones y a asumir mayores riesgos. Por lo anterior es necesario generar las capacidades técnicas adecuadas que permitan incorporar y desarrollar nuevas tecnologías para agregar mayor eficiencia en el descubrimiento y desarrollo de reservas en los procesos de producción.

En lo que se refiere a los recursos provenientes de lutitas, estos podrían representar una aportación significativa para cubrir las necesidades energéticas del país a largo plazo. Sin embargo, es importante dimensionar la complejidad de la incorporación de estos recursos, así como los posibles impactos ambientales y sociales que conlleva su explotación comercial. Para el desarrollo de esta nueva industria, se requerirá ampliar la infraestructura de transporte y de servicios así como fortalecer las capacidades regulatorias y normativas que permitan asegurar niveles sostenidos de desempeño económico, social y ambiental.

De acuerdo a la revisión del PSE 2013 – 2018, se identificó que existen objetivos y estrategias que pueden estar vinculadas con el desarrollo del proyecto, tales como:

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 44 de 45

Objetivo 3: Desarrollar la infraestructura de transporte que permita fortalecer la seguridad de provisión de energéticos, contribuyendo al crecimiento económico.

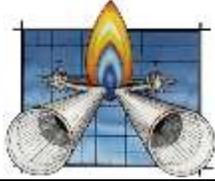
El robustecimiento de la infraestructura de transporte de energéticos favorece el crecimiento económico a lo largo del país. Al brindar mayor acceso a la población que actualmente no cuenta con servicios energéticos, se impulsa y se promueve la igualdad de oportunidades a la población y el logro de un México Próspero. Los profundos contrastes observados a lo largo del territorio nacional en materia de transporte y acceso a los energéticos, tienen un claro componente geográfico, esto debido a que la eficiencia tiende a ser menor al incrementarse la distancia respecto a la fuente de suministro. Una infraestructura de transporte de energéticos insuficiente, genera marcadas diferencias en el desarrollo y progreso de los habitantes de poblaciones con limitado acceso a la energía, en comparación con aquellos que residen en lugares con pleno acceso. Una infraestructura adecuada, fomentará la competencia y permitirá mayores flujos de capital, de insumos, de conocimiento y de condiciones favorables para desarrollar el potencial de los ciudadanos de manera equitativa y hacia un paradigma que permita forjar políticas energéticas de forma integral y sostenible. (SENER)

Estrategia 3.2 Incrementar la capacidad de transporte de gas natural.

- **Línea de acción 3.2.1** Aumentar la capacidad y flexibilidad del sistema nacional de transporte de gas natural.
- **Línea de acción 3.2.2** Promover acuerdos de colaboración con los gobiernos estatales, municipales y la industria, para identificar necesidades de infraestructura de gas natural.
- **Línea de acción 3.2.3** Fortalecer la colaboración entre la CFE y PEMEX, para planear gasoductos que abastezcan nuevas centrales eléctricas.
- **Línea de acción 3.2.4** Desarrollar la infraestructura de transporte y almacenamiento necesaria para asegurar el suministro confiable de gas natural desde los puntos de producción o internación.
- **Línea de acción 3.2.5** Promover proyectos de almacenamiento de gas natural con base en su viabilidad económica y contribución a la seguridad energética.
- **Línea de acción 3.2.6** Fortalecer las medidas normativas, regulatorias y de supervisión en instalaciones utilizadas para el transporte, almacenamiento y distribución de gas natural.

En este sentido, el proyecto destinado al transporte de Gas Natural en la región de Zacatecas, se ajusta a la línea de acción 3.2.1 de la Estrategia 3.2, establecida en el Programa Sectorial de Energía, en su objetivo No. 3., ya que se promueve la instalación de un sistema para transporte de gas natural con el objeto de suministrar de un combustible más amigable con el medio ambiente, a las empresas existentes en la región, para que se contribuya con la disminución de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) como estrategia contra el Cambio Climático.

En conclusión el Programa Sectorial de Energía 2013-2018 establece los objetivos, estrategias, metas y acciones para aumentar la cobertura, calidad y competitividad en el transporte y distribución de gas, y que son congruentes con el desarrollo del presente proyecto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 45 de 45

BIBLIOGRAFÍA

- CONABIO. (s.f.). *AICA*. Obtenido de <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>
- 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>
- DIPUTADOS, C. D. (s.f.). *LEYES FEDERALES VIGENTES*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>
- ITESM. (s.f.). *LEGISMEX*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.legismex.com.mx/cms/>
- 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>
- SENER. (s.f.). *Programa Sectorial de Energía*. Recuperado el JULIO de 2017, de <https://www.gob.mx/sener/acciones-y-programas/programa-sectorial-de-energia-2013-2018>

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR	CAPITULO	IV
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 1 de 61

Índice

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL VERIFICADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	3
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	3
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	7
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	7
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	45
IV.2.3 Paisaje.....	52
IV.2.4 Medio socioeconómico	54
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	58

Índice de Figuras

Figura IV. 1 Delimitación de las microcuencas donde incide el proyecto.	5
Figura IV. 2 Delimitación del Sistsema Ambiental (SA) del proyecto.....	6
Figura IV. 3 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto.	8
Figura IV. 4 Valores de precipitación existentes en el SA del proyecto.	9
Figura IV. 5 Valores de temperatura existentes en el SA del proyecto.....	10
Figura IV. 6 Relieve del Estado de Zacatecas.	15
Figura IV. 7 Relieve del municipio de Calera, Zac.	16
Figura IV. 8 Relieve del municipio de Pánuco, Zac.	17
Figura IV. 9 Incidencia del SA dentro de las Provincia Fisiográficas.	19
Figura IV. 10 Subprovincias donde incide el SA del proyecto.	21
Figura IV. 11 Sistemas de Topoformas existentes en el SA del proyecto.	22
Figura IV. 12 Características geológicas de Calera, Zac.	24
Figura IV. 13 Características geológicas de Pánuco, Zac.	25
Figura IV. 14 Características Litológicas del SA.	28
Figura IV. 15 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones sísmicas del País.	30
Figura IV. 16 Ubicación del proyecto conforme a los principales Volcanes de México.	31
Figura IV. 17 Edafología presente en el SA.	35
Figura IV. 18 Regiones Hidrológico–Administrativas del Territorio Nacional, establecidas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).....	36
Figura IV. 19 Hidrografía del Estado de Zacatecas.....	38
Figura IV. 20 Incidencia del STGN en la Región Hidrológica.	41

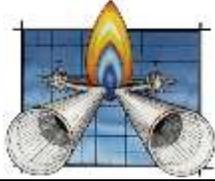
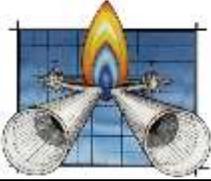
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 61

Figura IV. 21 Incidencia del STGN en la Cuenca Hidrológica.	42
Figura IV. 22 Incidencia del STGN en la Subcuenca Hidrológica.....	43
Figura IV. 23 Uso de Suelo y Vegetación del Estado de Zacatecas.....	47
Figura IV. 24 Uso de suelo y vegetación en el SA del proyecto	49

Índice de Tablas

Tabla IV. 1 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto.	8
Tabla IV. 2 Normales Climatológicas de la Estación 32003 Calera.....	11
Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2006 al 2016.	12
Tabla IV. 4 Características de la Provincia Fisiográfica donde incide el SA.	18
Tabla IV. 5 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el STGN.....	39
Tabla IV. 6 Usos de Suelo en el SA.....	50

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 3 de 61

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

El concepto de Sistema Ambiental (SA), 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.

En el sistema se encuentra una organización vital, en un espacio definido. En él, los seres vivos (flora y fauna) interactúan entre sí y con los componentes del espacio geográfico donde habitan, de ahí que el concepto asumido en el SA del presente proyecto 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.

La delimitación del SA de un proyecto se basa principalmente en las características abióticas (físicas, geológicas, fisiográficas, climatológicas, edáficas e hidrológicas); Bióticas (vegetación, atributos florísticos y faunísticos); así como las tendencias y factores de deterioro dominantes; y Socioeconómicas (población, natalidad, mortalidad, PEA, educación y salud). Es un requisito establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental (REIA).

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

A) Criterios para delimitación del Sistema Ambiental (SA).

El criterio principal para la delimitación espacial del Sistema Ambiental es la definición de microcuencas hidrográficas ya que acuerdo con el autor 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.

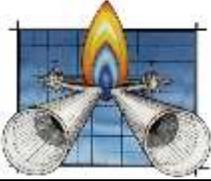
Para este caso en particular, la delimitación de las microcuencas del presente proyecto, se partió de la delimitación de las microcuencas de FIRCO; éstas obedecen en principio a criterios físicos y biológicos pero se complementa con criterios de tipo productivo y social, ya que este Programa fue desarrollado

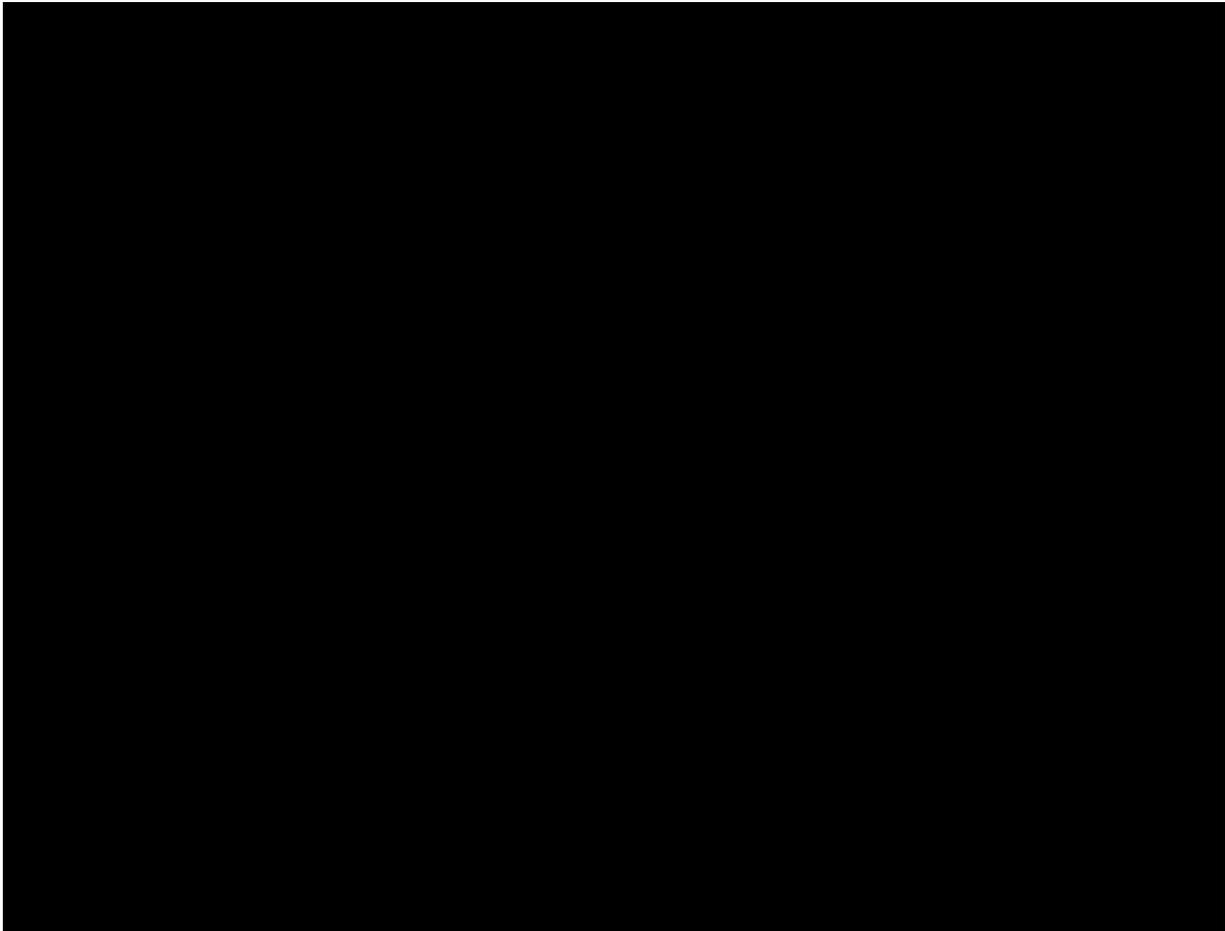
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 4 de 61

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. Lo anterior se ve claramente cuando se sobrepone la delimitación de las microcuencas 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 (http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reconat/hidrologia/regiones_hidrograficas.aspx), 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 recortándolas con el sistema de subcuencas de la Red Hidrográfica del INEGI y rectificando 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.

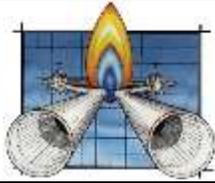
Aunado a lo anterior, como parte de los criterios para la selección de las microcuencas para la delimitación del Sistema Ambiental del presente proyecto, es porque de acuerdo a lo establecido por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), una microcuenca es el 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 (SA).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 5 de 61



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

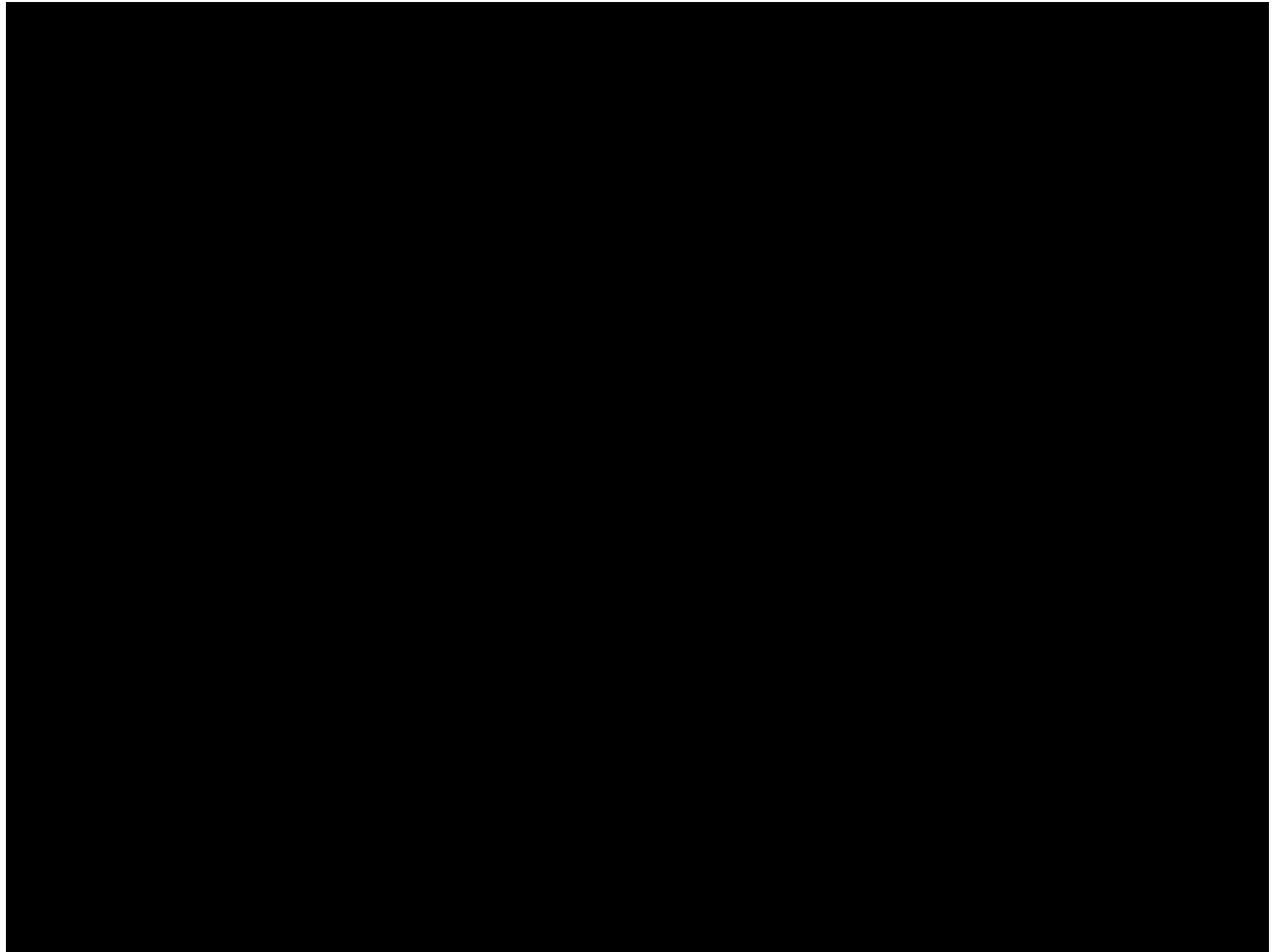
Cabe mencionar que las microcuencas donde incide el proyecto abarcan una superficie de más de 100 000 Hectáreas que es demasiado grande en comparación con las características del proyecto, por lo que, tomando como criterio un segundo componente cartográfico para la delimitación del SA, se optó por buscar límites naturales, artificiales o geopolíticos alrededor para poder disminuir las dimensiones del área de estudio en mención, ya que en este sentido la delimitación del SA sería incomparable con las dimensiones del proyecto donde los impactos del proyecto no se verían reflejados en ninguna de las etapas del mismo, lo anterior, para poder establecer una región geográfica de magnitudes acordes al tamaño y localización del STGN, ya que no es posible considerar la totalidad de las Microcuencas si ésta representa un espacio geográfico de gran magnitud donde no habrá incidencia del proyecto, por lo que en este sentido, se procedió a recortar las Microcuencas en su parte Norte conforme al límite municipal de Calera y de Pánuco, lo cual fue realizado con ayuda de Sistemas de Información Geográfica (SIG) a través del Programa ARC Map 10.3; por lo que la delimitación del Sistema Ambiental quedó como se aprecia en la **Figura IV.2**.



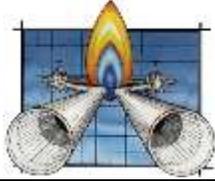
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

CAPITULO	IV
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 6 de 61



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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 7 de 61

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) *Clima.*

La caracterización climática se realizó en el Sistema Ambiental y para el municipio por donde atraviesa el proyecto para facilitar la comprensión de las condiciones y factores que influyen en el comportamiento climático de la zona en estudio, su distribución espacial, su papel en la configuración de regiones naturales a lo largo del Sistema Ambiental.

Municipio de Calera, Zacatecas.

El centro de población de Víctor Rosales se localiza a los 102° 42' de longitud oeste y a los 22° 57' 30" de latitud norte, a una altura de 2 160 msnm.

El clima en la zona es semi-seco templado, con lluvias en verano y un mínimo porcentaje de lluvia invernal; la precipitación media anual tiene un rango de entre 400 y 700 mm; la mayor incidencia de lluvias se registra en el mes de agosto.

La temperatura media anual es de 18°C; la máxima temperatura se registra en el mes de mayo, con valores que oscilan entre los 20 y 24°C; la mínima se presenta en enero con un valor promedio de entre 10 y 11°C.

Fuente: Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Calera de Víctor Rosales.

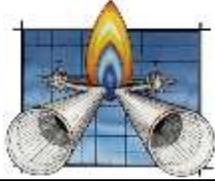
Municipio de Pánuco, Zacatecas.

Pánuco posee un clima seco semicálido, con clasificación BSwK caracterizado por tener un régimen térmico de 16° C como media anual y una precipitación media anual de 350 a 400 mm en la parte noreste y 400 mm en el resto del municipio. Los vientos dominantes en primavera provienen del sur, noreste y sureste a una velocidad de 8 km/hr, en verano se originan del sur,

sureste, este, noreste y norte con una rapidez de 8 km/hr, del sureste proceden a 14 km/hr y del oeste a 3 km/hr.

Para preservar el medio ambiente necesario salvaguardar las superficies orientadas al sur (en la hacienda).

Fuente: Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Pánuco.

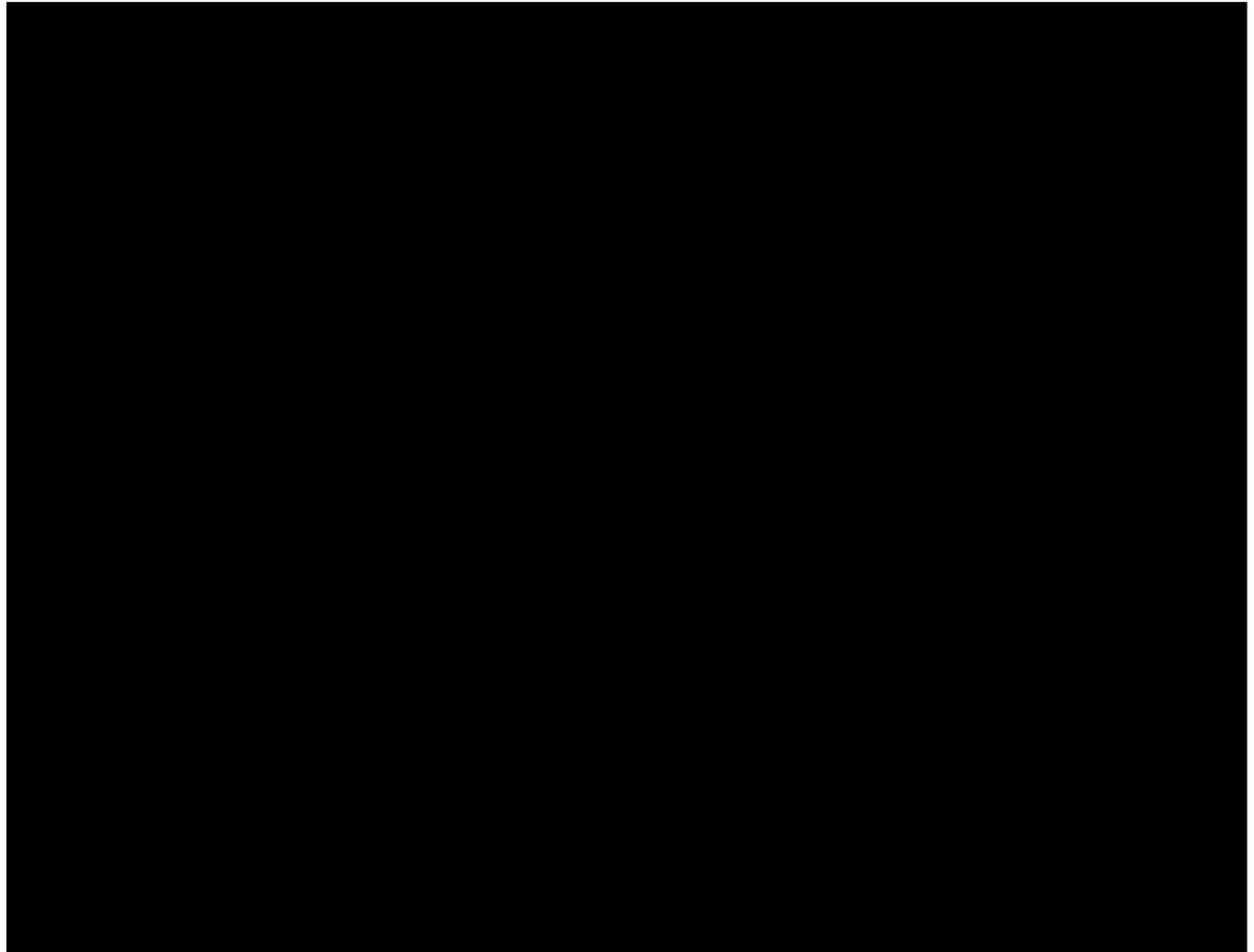
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 8 de 61

A continuación, se indican las características climáticas en el Sistema Ambiental del proyecto de acuerdo a la clasificación de Köppen:

Tabla IV. 1 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto.

Clima	Descripción
BS1Kw	Semiárido, Templado. Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, y temperatura del mes más caliente mayor a 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
BSokw	Árido, Templado, Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C. Lluvias de verano, porcentaje de lluvia invernal entre 5% y 10.2% del total anual.

(CONABIO, Portal de Geoinformación)

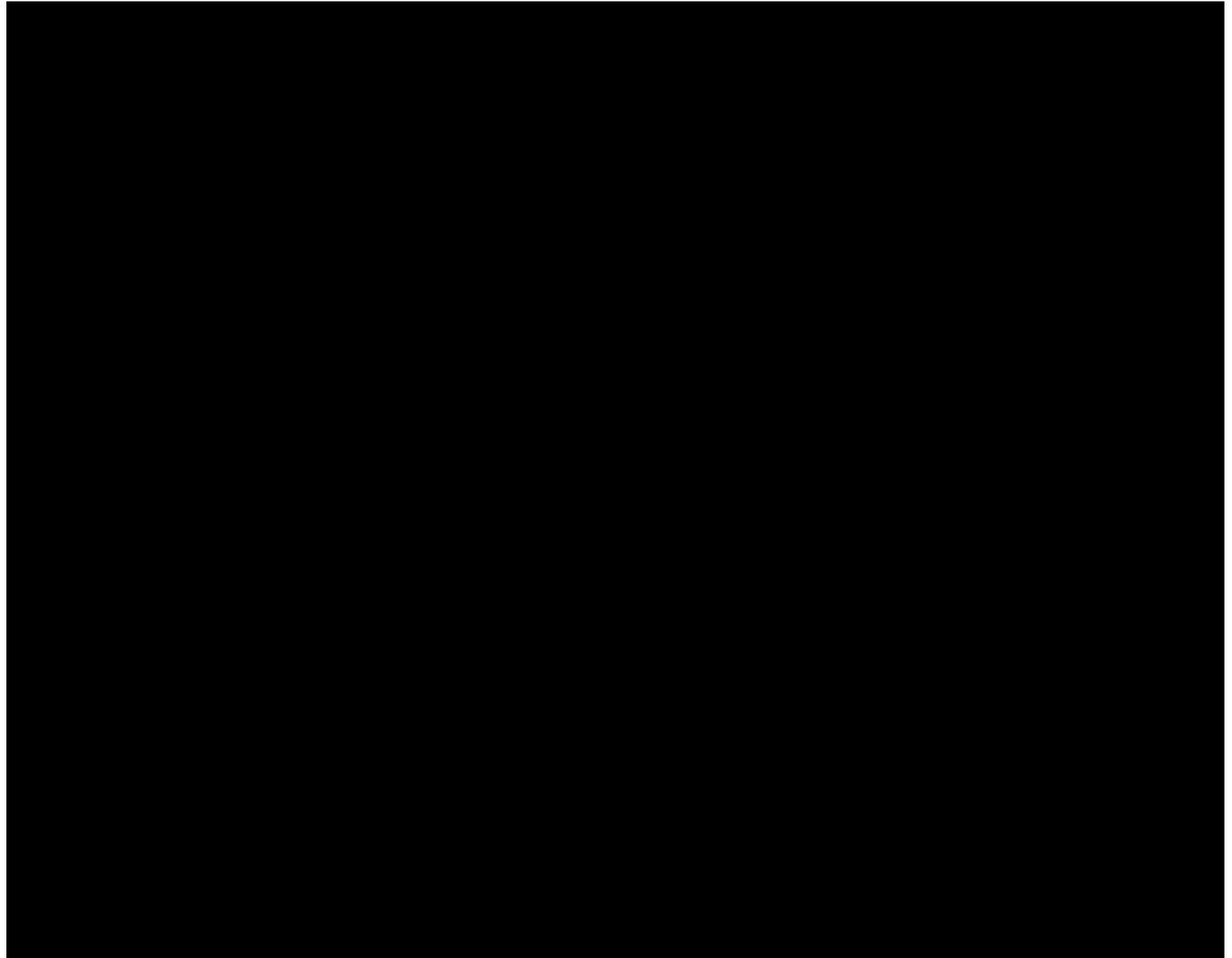


UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 9 de 61

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, en la mayor parte de la superficie del SA del proyecto, se presentan precipitaciones anuales con valores entre 400 mm y 500 mm y en menor proporción valores que van de los 300 mm a los 400 mm. **Ver Figura IV.4.**



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

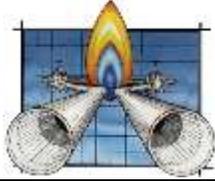
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 10 de 61

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 la totalidad del SA del proyecto, se presentan temperaturas promedio con valores entre 14 y 18°C. **Ver Figura IV.5.**



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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 11 de 61

A.3 Normales Climatológicas

Dentro del SA del proyecto se localizan diversas estaciones climatológicas de la CONAGUA que actualmente se encuentran en operación, de las cuales, para la obtención de las normales climatológicas del presente estudio, se tomaron en cuenta los datos arrojados por la única estación climatológica con valores monitoreados desde el año 1981 hasta el año 2010, la cual se describe a continuación.

Tabla IV. 2 Normales Climatológicas de la Estación 32003 Calera.

ESTADO DE: ZACATECAS						PERIODO: 1981-2010							
ESTACIÓN: 32003 CALERA				Latitud: 22° 54' 31''		Longitud: 102° 39' 35''				ALTURA: 2 097 msnm			
ELEMENTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
TEMPERATURA MÁXIMA (°C)													
Normal	19.6	21.1	23.8	26.2	28.2	27.3	24.9	24.4	23.5	23.4	22	20.2	23.7
TEMPERATURA MEDIA (°C)													
Normal	10.7	12.1	14.4	16.9	19.5	20.1	18.6	18.2	17.3	15.7	13	11.2	15.6
PRECIPITACIÓN (mm)													
Normal	16.4	12.3	1.6	5.2	20.1	58.7	95.8	82	65.7	35.7	10.1	6.2	409.8

Fuente: Comisión Nacional del Agua (CNA)

De acuerdo a las tablas anteriores los valores de precipitación y temperatura promedios en el SA del proyecto son 409.8 mm anuales y 15.6°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 20%.

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.

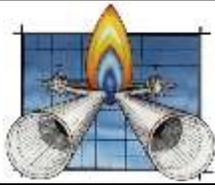
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 12 de 61

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 2006 al 2016.

Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2006 al 2016.

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
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 y Nayarit
	Atlántico	Dolly	TT	San Luis Potosí, Tamaulipas, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Veracruz
		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.
2012	Pacífico	Karen	TT	Yucatán y Quintana Roo
		Bud	H3	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

CAPITULO

IV

FECHA

Mayo del 2019

HOJA:

Pág. 13 de 61

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
		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.
		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
2008	Pacífico	Odile	TT	Guerrero, Michoacán y Colima
		Norbert	H2	BCS, Sonora y Chihuahua
	Atlántico	Marco	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla
	Pacífico	Lowell	DT	BCS, Sinaloa y Sonora
	Atlántico	Dolly	TT	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Chihuahua
	Pacífico	DT 5E	DT	Michoacán

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 14 de 61

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
	Atlántico	Arthur	TT	Quintana Roo, Campeche y Tabasco
2007	Atlántico	Lorenzo	H1	Veracruz, Puebla e Hidalgo
	Pacífico	Henriette	H1	BCS y Sonora
	Atlántico	Dean	H5	Quintana Roo, Campeche, Veracruz, Puebla, Hidalgo y Querétaro
	Pacífico	Bárbara	TT	Chiapas
2006	Pacífico	Norman	DT	Colima, Michoacán y Jalisco
		Lane	H3	Sinaloa y Colima
		John	H2	BCS

H: Huracán. TT: Tormenta Tropical. DT: Depresión Tropical

De acuerdo a la **Tabla IV.3**, se puede considerar que el Estado de Zacatecas no es susceptible a fenómenos climatológicos tales como, huracanes y tormentas tropicales, ya que en los últimos 10 años, no se han presentado fenómenos climáticos que hayan impactado la superficie estatal directamente, además, de acuerdo a las fuentes bibliográficas disponibles, se constató que en los municipios 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 el STGN no será susceptible a la afectación por lluvias torrenciales, sin embargo como medida de seguridad se tiene que, la profundidad de los ductos tendrá un factor de seguridad mayor al que indica la NOM-007-ASEA-2016, además de que se empleará tubería resistente y que tiene una flexibilidad para poder doblarse sin romperse, lo cual es favorable en caso de presentarse una situación de emergencia por inundaciones o deslaves. Aunado a que contará con válvulas de seccionamiento para interrumpir el suministro de gas natural en caso de ser requerido.

b) Geología y Geomorfología.

Estado de Zacatecas

El relieve del Estado de Zacatecas es bastante accidentado donde las sierras son una constante a lo largo y ancho del territorio; en la mitad sur de la entidad predominan también las mesetas, las cañadas y los valles y en la mitad norte de la entidad predominan los lomeríos, las bajadas y las llanuras.

Las sierras cubren el 21.52% de la superficie del estado, las bajadas el 21.32%, las llanuras el 16.34%, los lomeríos el 16.25%, las mesetas el 12.13%, los valles el 10.31% y los cañones el 2.13%.

La superficie estatal forma parte de las provincias fisiográficas: Sierra Madre Occidental, Meseta del Centro, Sierra Madre Oriental y Eje Neovolcánico.

La Sierra Madre Occidental ocupa el 39.05% de la superficie estatal, abarcando el sur de la entidad. Las subprovincias que la conforman dentro del estado de Zacatecas y la porción del territorio estatal que cobijan son: Sierras y Valles Zacatecanos (27.96%), Mesetas y Cañadas del Sur (8.06%), Sierras y Llanuras de Durango (1.79%) y Gran Meseta y Cañones Duranguenses (1.24%).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 15 de 61

La Meseta del Centro ocupa el 45.11% de la superficie estatal, abarcando el centro y parte del norte de la entidad. Las subprovincias que la conforman dentro del estado de Zacatecas y la porción del territorio estatal que cobijan son: Sierras y Lomeríos de Aldama y Rio Grande (15.13%), Llanuras y Sierras Potosinas Zacatecanas (13.34%), Sierras y Llanuras del Norte (10.48%) y Llanuras de Ojuelos Aguascalientes (6.16%).

La Sierra Madre Oriental ocupa el 15% de la superficie estatal, abarcando el extremo norte de la entidad. Las subprovincias que la conforman dentro del estado de Zacatecas y la porción del territorio estatal que cobijan son: Sierras Transversales (14.77%) y Sierras y Llanuras Occidentales (0.23%). Sobre la Sierra Madre Oriental, en el extremo noreste de la entidad, se ubica la cierra El Astillero, la cual es la cumbre más alta de la entidad.

El Eje Neovolcánico ocupa solo el 0.84% de la superficie estatal; una pequeña porción al extremo sureste de la entidad. La compone la subprovincia Altos de Jalisco cuyo sistema de topofomas está conformado por lomeríos, una pequeña sierra y un pequeño valle.

Fuente: Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (INEGI).

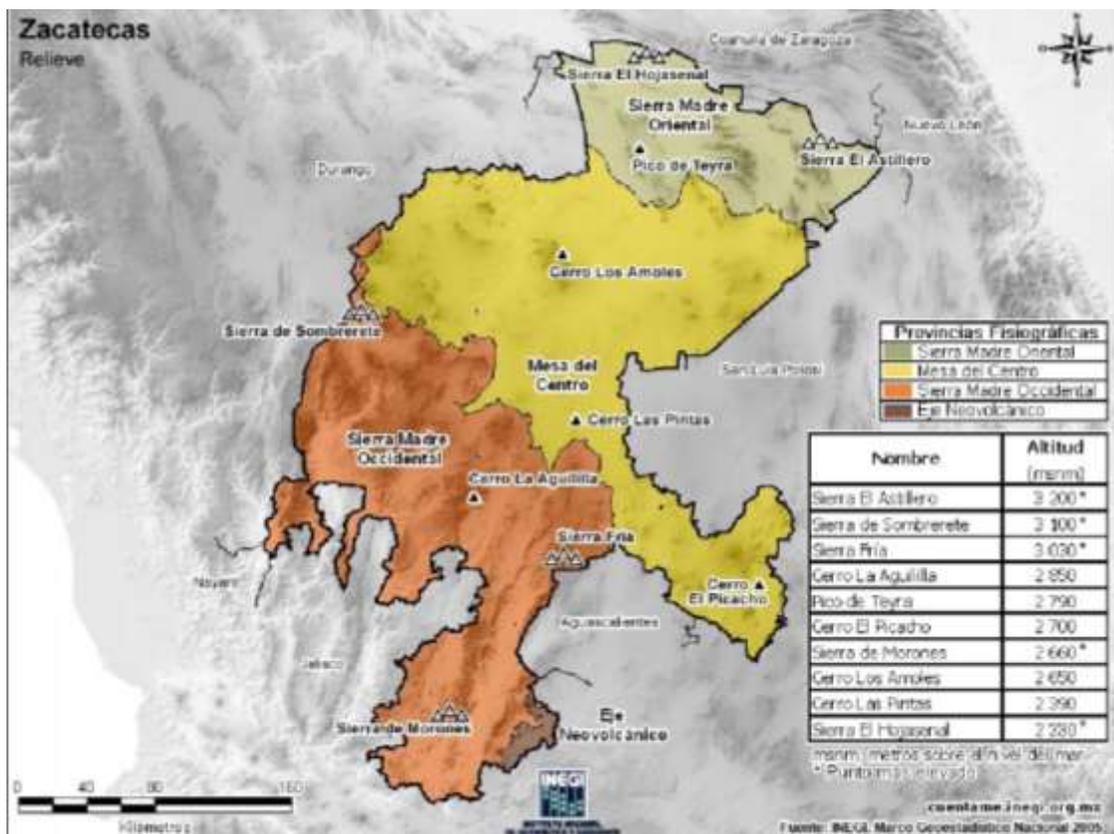
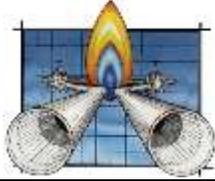
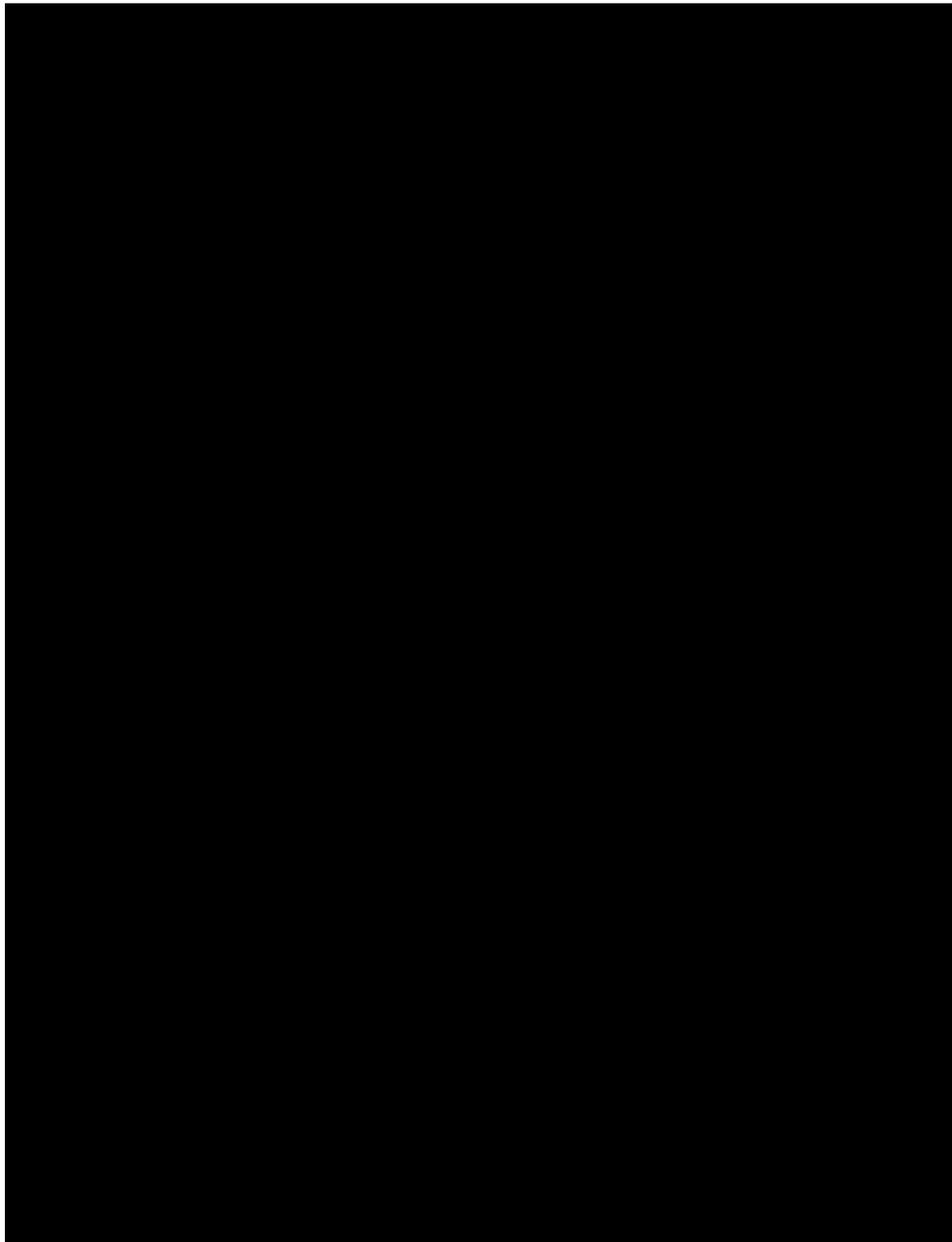


Figura IV. 6 Relieve del Estado de Zacatecas.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 16 de 61

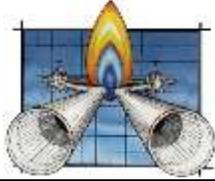
Municipio de Calera, Zacatecas.

La superficie municipal se localiza en la Provincia Fisiográfica Mesa del Centro (50.8%) y Sierra Madre Occidental (49.2%), dentro de las subprovincias denominadas Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas (50.9%) y Sierras y Valles Zacatecanos (49.1%), donde los sistemas de topoformas están conformados por Llanura aluvial de piso rocoso o cementado (50.9%), Lomerío con bajadas (44.1%) y Sierra baja (5.0 %).



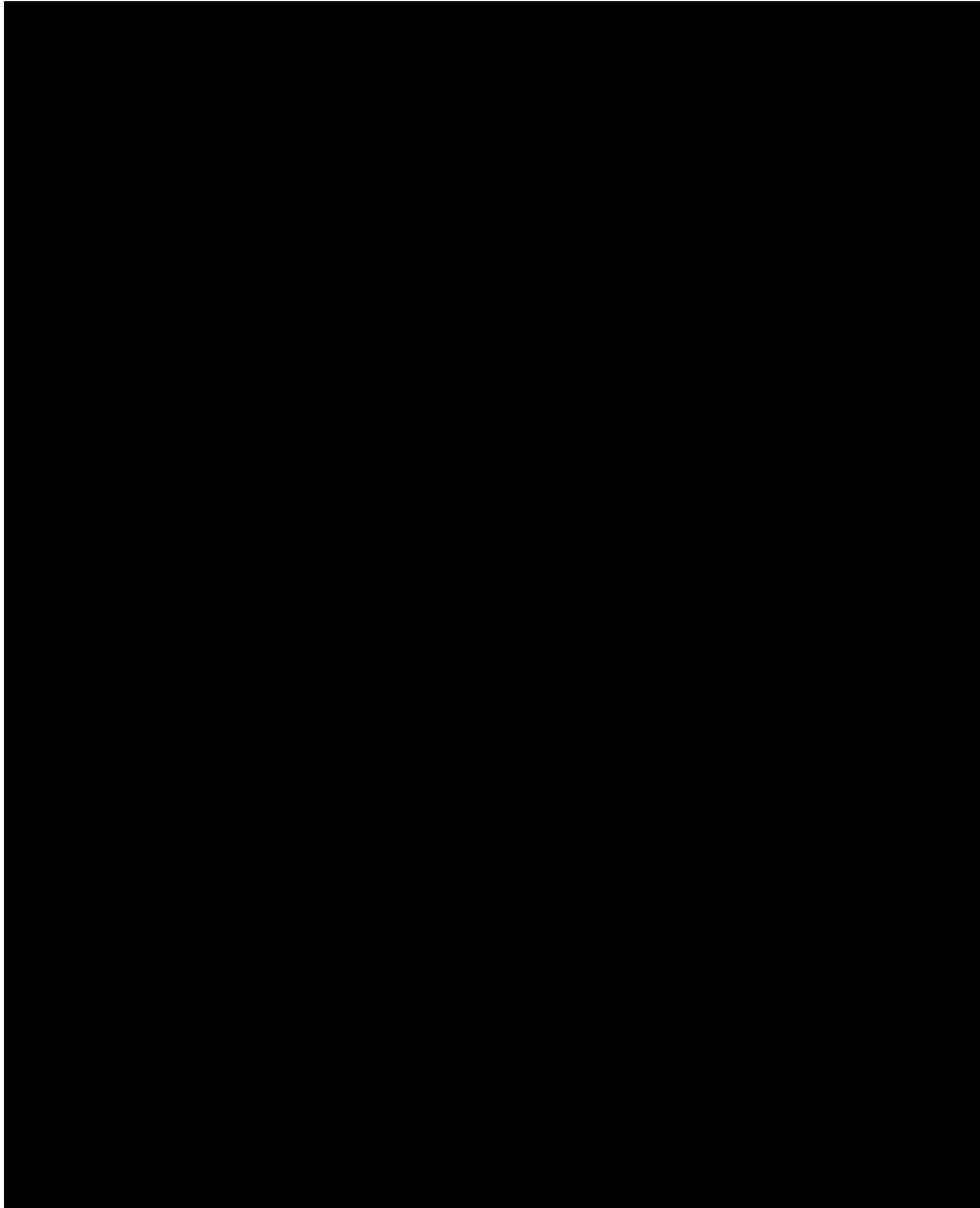
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Fuente: **Compendio de Información Municipal. (INEGI)**

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 17 de 61

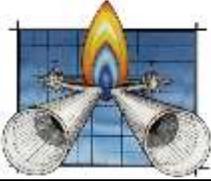
Municipio de Panuco, Zacatecas.

La superficie municipal se localiza en la Provincia Fisiográfica Mesa del Centro (64.0%) y Sierra Madre Occidental (36.0%), dentro de las subprovincias denominadas Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas (64.0%) y Sierras y Valles Zacatecanos (36.0%), donde los sistemas de topoformas están conformados por Llanura desértica de piso rocoso o cementado (39.2%), Bajada con lomerío (20.6%), Lomerío con bajadas (15.0%), Lomerío típico (12.4%), Llanura aluvial de piso rocoso o cementado (9.8%) y Sierra baja (3.0%).



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

Fuente: Compendio de Información Municipal. (INEGI)

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 18 de 61

B.1 Geomorfología.

El SA del proyecto se encuentra en el extremo oriente del municipio de Calera y colinda con el municipio de Panuco, dentro de la delimitación de la Provincia Fisiográfica denominada Sierra Madre Occidental y Mesa del Centro, dentro de las Subprovincias Fisiográficas conocidas como Sierras y Valles Zacatecanos y Sierras Potosino-Zacatecanas, donde existen sistemas de topoformas conformados principalmente por Llanura Aluvial de Piso Rocoso o Cementado y Lomerío con Bajadas.

Tabla IV. 4 Características de la Provincia Fisiográfica donde incide el SA.

Provincia Fisiográfica	Subprovincia Fisiográfica	Sistema de Topoformas
Sierra Madre Occidental y Mesa del Centro	Sierras y Valles Zacatecanos y Sierras Potosino – Zacatecanas	Bajada con Lomerío
		Llanura Aluvial de Piso Rocoso o Cementado
		Lomerío con Bajadas
		Lomerío Típico
		Sierra Baja

A continuación, se describen las características de las Provincias Fisiográficas Sierra Madre Occidental y Mesa del Centro.

❖ **Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental:** La Sierra Madre Occidental es una cadena montañosa que abarca todo el oeste mexicano y el extremo suroccidental de los Estados Unidos. En sus 1500 km de largo recorre Arizona, parte de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Nayarit, y Jalisco, lugar donde se une al Eje Volcánico Transversal de México. Ella cubre 289 000 km² y ocupa la sexta parte del territorio mexicano. Su punto más alto es el Cerro Gordo en Durango, su anchura en promedio es de 150 km, con alturas de hasta 3000 metros sobre el nivel del mar.

El terreno es escarpado en varias regiones, lo que hace que las variaciones de temperatura sean extremas. En la cima de las barrancas, el clima es frío (llegando en invierno a los -20 °C y en ver de promedio), y en el valle templado o cálido (en invierno 10 °C de promedio, alcanzando los 40 °C en verano).

La Sierra Madre Occidental es el pulmón de la zona norte de México; cubierta por grandes bosques de pinos, encinas y oyamel (abies religiosa y abies procera), en los últimos años ha sufrido un grave deterioro.

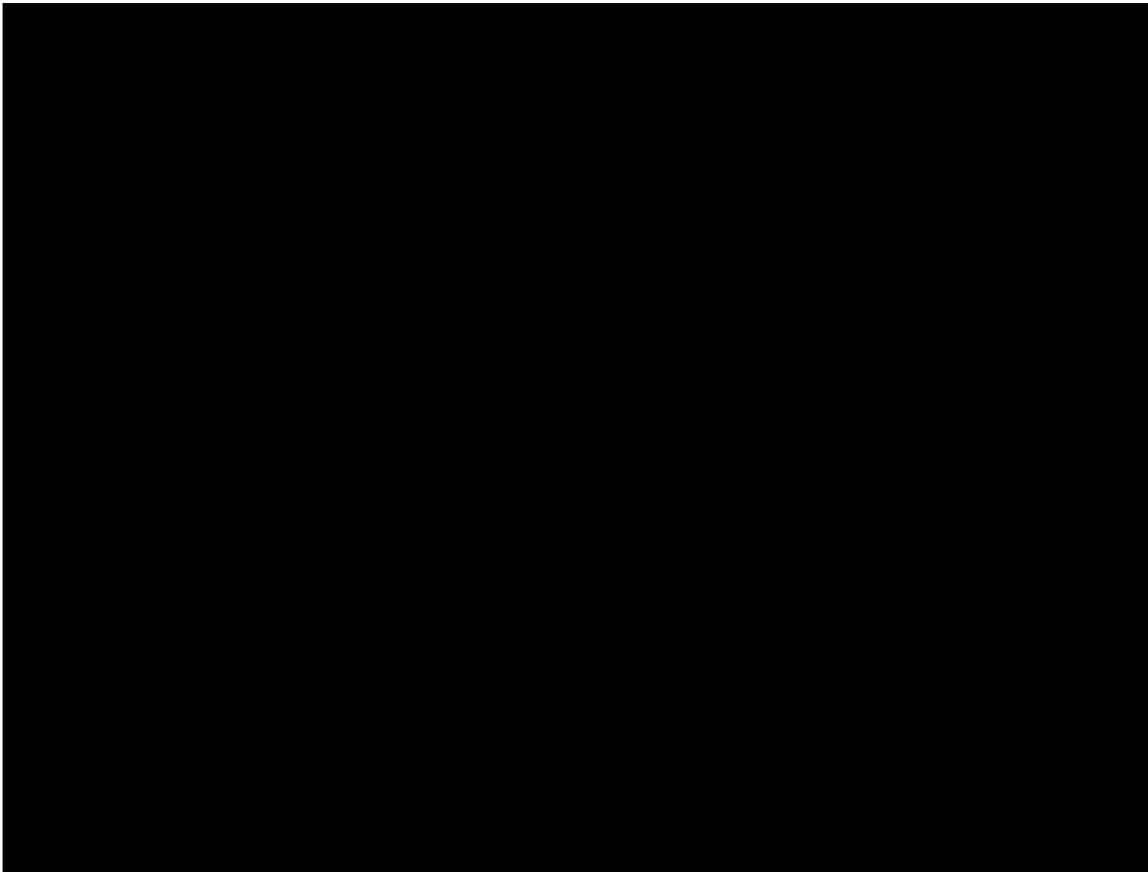
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 19 de 61

❖ **Provincia Fisiográfica Mesa del Centro:** La Región fisiográfica de Mesa del Centro, es una provincia que se encuentra ubicada en el centro del territorio mexicano

Delimitación: Está delimitada al Norte y Este por la Sierra Madre Oriental; al oeste, por la Sierra Madre Occidental; y en su parte sur, por el Eje Neovolcánico. Políticamente abarca territorios de los estados de Aguascalientes, Coahuila, Durango, Guanajuato, Jalisco, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas.

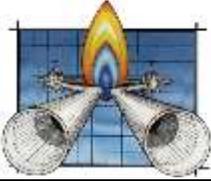
Características Fisiográficas: La provincia de la Mesa Central se caracteriza por ser una región elevada constituida por amplias llanuras interrumpidas por sierras dispersas, cubiertas en su mayor parte por rocas volcánicas cenozoicas. Las llanuras más extensas se localizan en la zona de los Llanos de Ojuelos, en tanto que en la zona de los Altos de Guanajuato, las llanuras son menos extensas y las sierras más frecuentes.

Se presentan dos discontinuidades fisiográficas: la sierra de Guanajuato, con una serie de valles paralelos orientados al sudeste y la sierra Cuatralba, de mesetas de lava escalonadas. Su altitud promedio es de 1 700 a 2 300 msnm, mientras que las mayores elevaciones llegan a 2500 metros de altitud en la sierra de Guanajuato.



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

Para mayor detalle, **Ver Anexo 5.** Planos Temáticos.

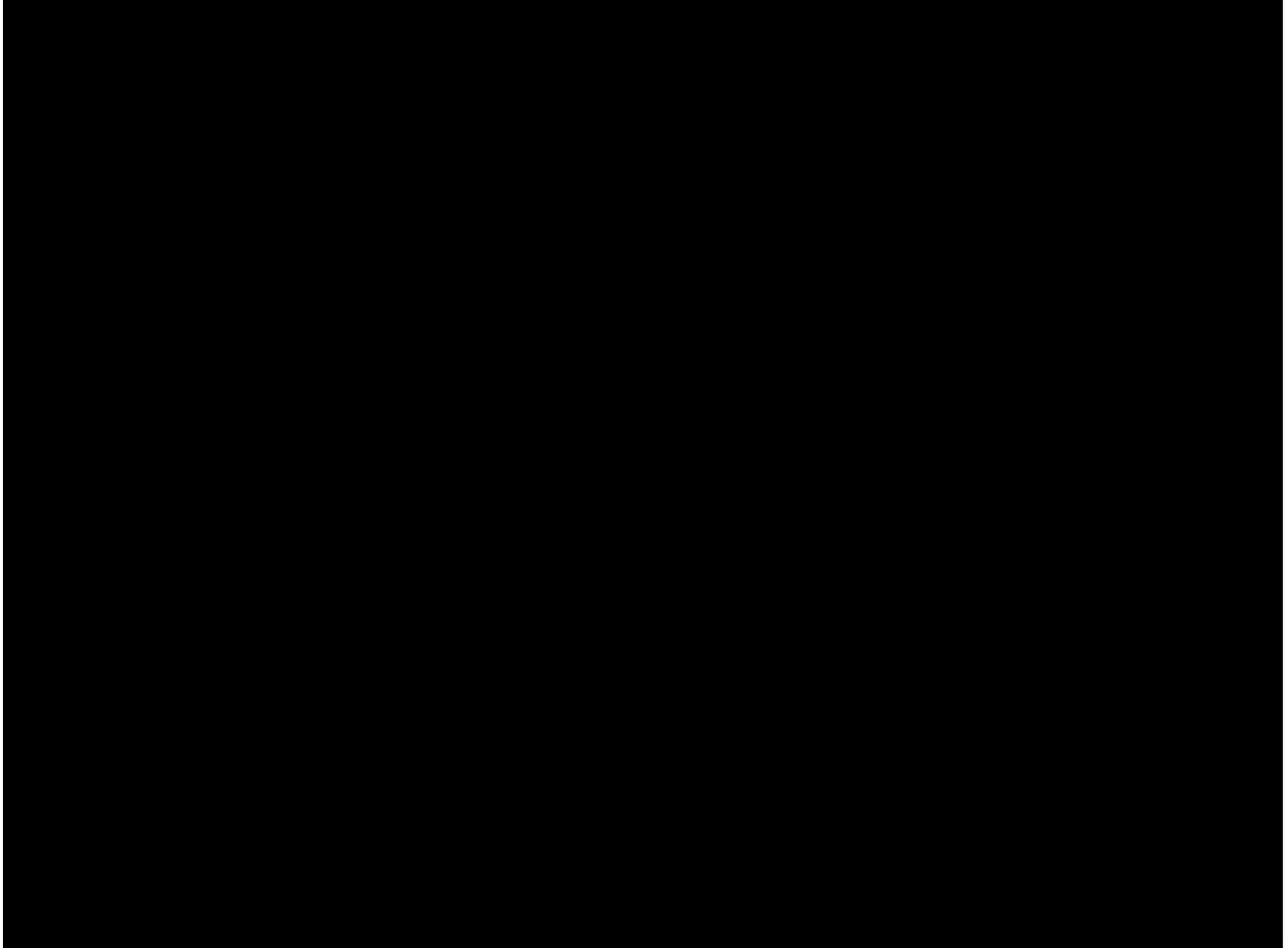
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 20 de 61

A continuación, se presenta una descripción de las Subprovincias en la que se localiza el SA y se pretende desarrollar el proyecto.

- ❖ **Subprovincia Sierras y Valles Zacatecanos:** Se localiza en la parte sureste de la provincia, casi desde el límite estatal entre Durango y Zacatecas, y abarca toda la parte occidental de este último; sus límites con la Mesa Central quedan en las cercanías de las ciudades de Sombrerete, Fresnillo y Zacatecas. Incluye además la mitad occidental de Aguascalientes y pequeñas porciones del estado de Jalisco. Dentro del estado de Zacatecas, abarca los municipios de Sustiacán, Jerez, Zacatecas, Genaro Codina, Villanueva, Tepetongo, Gral. Joaquín Amaro, Tabasco, Momax, Tlaltenango de Sánchez Román, Tepechitlán, Teúl de González Ortega, Vetagrande, Huanusco, Jalpa, Apozol, Juchipila, Benito Juárez, Moyahua de Estrada, Mezquital del Oro y García de la Cadena, y parte de Sombrerete, Chalchihuites, Sain Alto, Fresnillo, Gral. Enrique Estrada, Calera, Morelos, Guadalupe, Cuauhtemoc, Nochistlán de Mejía, Pánuco y Valparaíso. Esta subprovincia se caracteriza por sus sierras altas, alargadas en sentido nort-sur, frecuentemente rematadas por mesetas, que se alternan con valles, cuyos pisos son a veces de pendiente suave, y con más frecuencia presentan terrazas y lomeríos que son probables productos de la erosión de antiguos pisos de valle más altos que el actual. El drenaje de la subprovincia se dirige a través de los valles hacia el noreste y sólo en su porción austral se encuentran algunas corrientes que desembocan hacia el sur en los ríos Verde y Grande de Santiago.
- ❖ **Subprovincia Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas:** Se caracteriza por los extensos terrenos áridos con lomeríos en el noreste (Sierra de Fresnillo) y sus sierras bajas en el sureste. Otros lomeríos quedan dispersos entre las zonas planas. En el suroeste se encuentran dos llanuras aluviales con cierta extensión, pero la gran llanura desértica zacatecana- potosina, a unos 2 000 m.s.n.m., es la que domina el occidente de la subprovincia. Su piso es de caliche (horizonte petrocálcico). Hay lomeríos dispersos y bajíos (frangas de terreno bajas, delgadas y alargadas). Entre estos últimos y las partes más elevadas se encuentra a escasa profundidad el horizonte petrocálcico impermeable. En los bajíos, propiamente, hay suelos profundos dedicados en su mayoría a la agricultura. En estas condiciones, dichas áreas son verdaderas franjas recolectoras de agua, con existencias hídricas a veces perennes o casi perennes. En la parte oriental de la subprovincia, además de lomeríos dispersos, hay amplias bajadas de suaves pendientes, que se originaron a partir de los mismos y que de hecho integran otra gran llanura. El drenaje de la región es completamente interno y de existencia pobre. Más de la mitad del área de esta subprovincia, sobre todo su parte oriental, queda en territorio potosino, donde cubre 12 349.49 km² de la superficie total estatal y abarca completamente los municipios de Moctezuma y Villa de Ramos; y partes de los de Aqualulco, Charcas, Mexquitic, Salinas, Santo Domingo, San Luis Potosí, Venado y Villa de Arista.

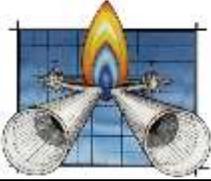
Fuente: INEGI. Síntesis Geográfica de Zacatecas. 1981

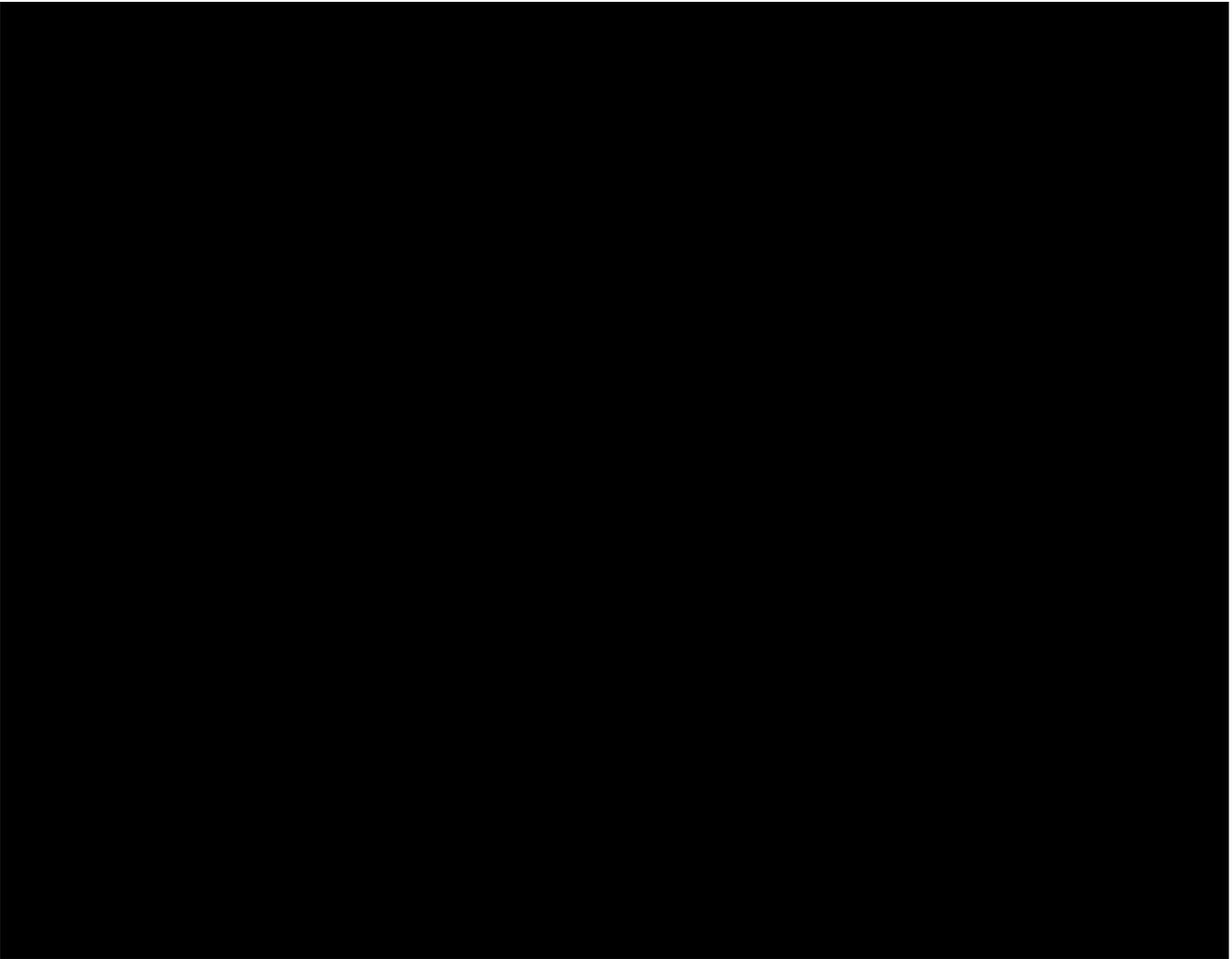
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 21 de 61



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

Para mayor detalle, **Ver Anexo 5.** Planos Temáticos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 22 de 61



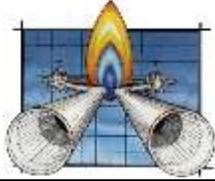
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

B.2 Geología.

Estado de Zacatecas

La historia de Zacatecas está íntimamente ligada a la producción de metales preciosos (oro y plata); éstos han sido fuente de grandes riquezas para el país y de trabajo para los habitantes de la entidad. Con más de 15 distritos mineros y otras tantas zonas con minerales potencialmente explotables, Zacatecas ocupa un lugar prominente en la economía del país.

Los tradicionales distritos mineros de Fresnillo y Zacatecas tienen en la actualidad una intensa actividad extractiva y en lo que se refiere a la producción auro-argentífera, la mayoría de las empresas continúan realizando trabajos de exploración con el fin de aumentar sus reservas e incrementar los ritmos de producción. Además, existen proyectos en desarrollo como los de Real de Angeles y Pinos,

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 23 de 61

que en cuanto empiecen a producir colocarán a Zacatecas en primer lugar de la producción auro-argentífera y darán un nuevo auge a la minería nacional.

Zacatecas cuenta también con yacimientos de minerales no-metálicos como fosforita, wollastonita, fluorita, barita, caolín y bentonita que, aunque son explotados en pequeña escala, son fuente de trabajo permanente en las zonas donde existen.

Los minerales no-metálicos de Zacatecas tienen diferentes usos y destinos. Así, la fluorita, la wollastonita y bentonita, aunque también se consumen en el mercado nacional, se exportan en su mayor parte. El resto de este tipo de minerales se destina exclusivamente al consumo nacional.

La pequeña minería en Zacatecas cuenta con el servicio de varias plantas de beneficio en Zacatecas, Zac., Veta Grande, Chalchihuites y Fresnillo. Hasta la fecha no se ha instalado dentro de la entidad ninguna empresa que produzca materiales para la industria de la construcción, como la cal y el cemento. Hubo en algún tiempo pequeños hornos donde los habitantes de la región de San José de la Calera, en el municipio de Valparaíso, quemaban la roca caliza, sin embargo, a partir de la reforma agraria, los ejidatarios ya no han permitido la explotación de la roca caliza en esa región. El Consejo de Recursos Minerales ha realizado algunos estudios sobre las características de las calizas en diferentes regiones del estado (Ojocaliente, Villa de Cos), donde ya existen instalaciones con más del 50% del equipo necesario; sin embargo, faltan por resolver algunos problemas para poder iniciar la explotación.

En Zacatecas existen rocas de todos los tipos fundamentales; ígneas, sedimentarias y metamórficas, cuyas edades de formación corresponden desde el Triásico hasta el Reciente. Las más antiguas son rocas metamórficas de bajo grado (filitas, pizarras y esquistos). Sin embargo, las de mayor distribución territorial son las rocas ígneas del Terciario (andesitas, tobas, riolitas y basaltos) que afloran en la mayor parte de la Sierra Madre Occidental y en algunas áreas de las otras provincias geológicas del estado. Las rocas sedimentarias del Mesozoico (Jurásico y Cretácico) forman estructuras plegadas (anticlinales y sinclinales) que a su vez han sido dislocadas por fracturas y fallas de tamaño regional. Estas dislocaciones también afectan a los otros tipos de roca existentes en Zacatecas. Las rocas ígneas cenozoicas se presentan con sus estructuras típicas (aparatos volcánicos y coladas de lava) y en forma de cuerpos intrusivos que afectan a las rocas preexistentes. Estos cuerpos intrusivos han contribuido al fenómeno de mineralización de los diferentes distritos mineros de Zacatecas.

El estado de Zacatecas está comprendido en cuatro provincias geológicas que son: Sierra Madre Occidental Sierra Madre Oriental Mesa del Centro Eje Neovolcánico.

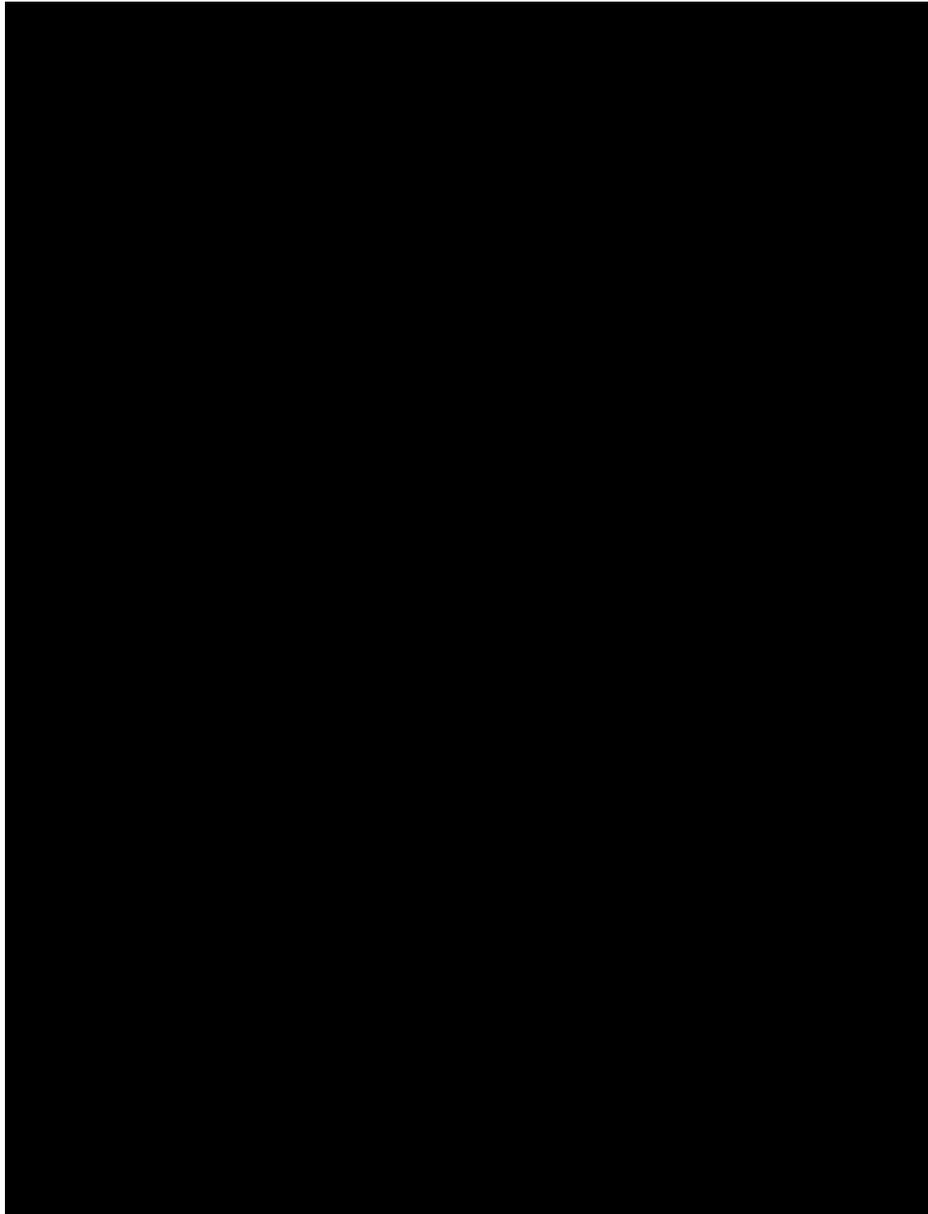
Fuente: INEGI. Síntesis Geográfica de Zacatecas. 1981

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 24 de 61

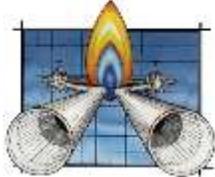
Municipio de Calera, Zac..

En la superficie municipal predominan las rocas Sedimentaria: conglomerado (36.2%) Ígnea extrusiva: riolita-toba ácida (9.5%) y toba ácida (0.7%), complementándose con Suelo aluvial (51.1%). Lo anterior de los periodos Neógeno y Cuaternario.

Fuente: Compendio de Información Municipal. (INEGI)



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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 25 de 61

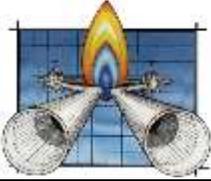
Municipio de Pánuco, Zac..

En la superficie municipal predominan las rocas Ígneas intrusivas: pórfido andesítico (17.8%) y diorita (0.7%). Rocas Metamórficas: esquisto (9.1%). Rocas Sedimentarias: conglomerado (6.5%) y caliza (0.3%) y Rocas Ígneas extrusivas: riolita (0.1%), complementándose con Suelo aluvial (64.5%). Lo anterior de los periodos Neógeno y Cretácico.

Fuente: Compendio de Información Municipal. (INEGI)



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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 26 de 61

B.2.1 Características Litológicas.

Los tipos de rocas presentes en el SA están conformados principalmente por Rocas Ígneas Extrusivas (Riolita – Toba Ácida), Rocas Ígneas Intrusivas (Diorita y Pórfido Andesito), Rocas Sedimentarias (Conglomerado) y Rocas Metamórficas (Esquisto) del tipo: Basalto, Brecha Volcánica Básica, Andesita, Toba ácida y Volcanoclástico, y se complementa con suelo tipo aluvial. **Ver Figura IV.14.**

- ❖ **Rocas Ígneas extrusivas (Riolita – Toba Ácida):** Las rocas ígneas extrusivas, o volcánicas, se forman cuando el magma fluye hacia la superficie de la Tierra y hace erupción o fluye sobre la superficie de la Tierra en forma de lava; y luego se enfría y forma las rocas. La lava que hace erupción hacia la superficie de la Tierra puede provenir de diferentes niveles del manto superior de la Tierra, entre 50 a 150 kilómetros por debajo de la superficie de la Tierra.

Cuando la lava hace erupción sobre la superficie de la Tierra, se enfría rápidamente. Si la lava se enfría en menos de un día o dos, los elementos que unen a los minerales no disponen de mucho tiempo. En su lugar, los elementos son congelados dentro del cristal volcánico. Con frecuencia, la lava se enfría después de unos cuantos días o semanas, y los minerales disponen de suficiente tiempo para formarse, pero no de tiempo para crecer y convertirse en grandes pedazos de cristal.

Las rocas basalto son el tipo más común de rocas ígneas extrusivas y el tipo de roca más común sobre la superficie de la Tierra.

La clasificación de básica, intermedia o ácida, se debe al contenido en peso de Óxido de Silicio (Silice), el cual es un compuesto ordenado espacialmente en una red tridimensional (cristalizado); forma el cuarzo y todas sus variedades.

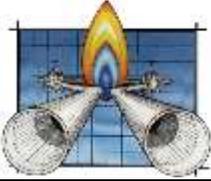
Fuente: Servicio Geológico Mexicano. SGM

- ❖ **Roca Metamórfica (Esquisto):** Constituyen un grupo de rocas caracterizados por la preponderancia de minerales laminares que favorecen su fragmentación en capas delgadas.

Los esquistos metamórficos son rocas metamórficas de grado medio, notables principalmente por la preponderancia de minerales laminares tales como la mica, la clorita, el talco, la hornblenda, grafito y otros. El cuarzo se halla con frecuencia en granos estirados al extremo que se produce una forma particular llamada cuarzo esquisto. Por definición, el esquisto contiene más de un 50% de minerales planos y alargados, a menudo finamente intercalado con cuarzo y feldespato.

Los esquistos sedimentarios o esquistos arcillosos se refieren a rocas clásticas de grano fino y no metamorfizadas que presentan la misma propiedad de laminación. Es en este tipo de roca, concretamente en el esquisto bituminoso se forma el gas explotado mediante el fracking.

Fuente: Servicio Geológico Mexicano. SGM

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 27 de 61

- ❖ **Rocas Sedimentarias (Conglomerado):** Es una roca sedimentaria formada por cantos redondeados de gran tamaño (> 2mm), unidos por un cemento o una matriz.

En la composición de los conglomerados intervienen fundamentalmente tres factores: la litología de la zona de alimentación de la cuenca sedimentaria, clima y relieve de la zona sometida a erosión. El clima y la litología determinan que minerales terminarán formando parte del conglomerado, sea por alteración química o disgregación física de las rocas preexistentes. El relieve determina con qué rapidez se producirá el proceso de erosión, transporte y sedimentación, ya que dependiendo de lo abrupto del terreno así existirá mayor o menor tiempo para que la alteración química de los minerales tenga lugar.

Están constituyen de una cantidad mayor de 50% de componentes de un diámetro mayor de 2mm, son redondeados. Los tipos de los fragmentos pueden variar mucho según cual fuese la composición de la zona de erosión suministradora. El cementante o matriz, igualmente puede variar, puede constituirse de componentes clásticos, pelíticos y arenosos (matriz) y de material de enlace carbonatico o silícico (cemento) que es sustituido posteriormente por la roca al solidificares.

Fuente: Servicio Geológico Mexicano. SGM

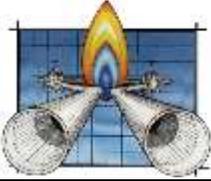
- ❖ **Rocas ígneas intrusivas (Pórfido andesítico):** más concretamente una roca filoniana. Su nombre se deriva del latín (porphyra) y el griego antiguo πορφύρα (porphúra), que significan 'púrpura', debido a su color. El pórfido ha sido utilizado en la construcción desde la antigüedad por su dureza y aspecto decorativo.

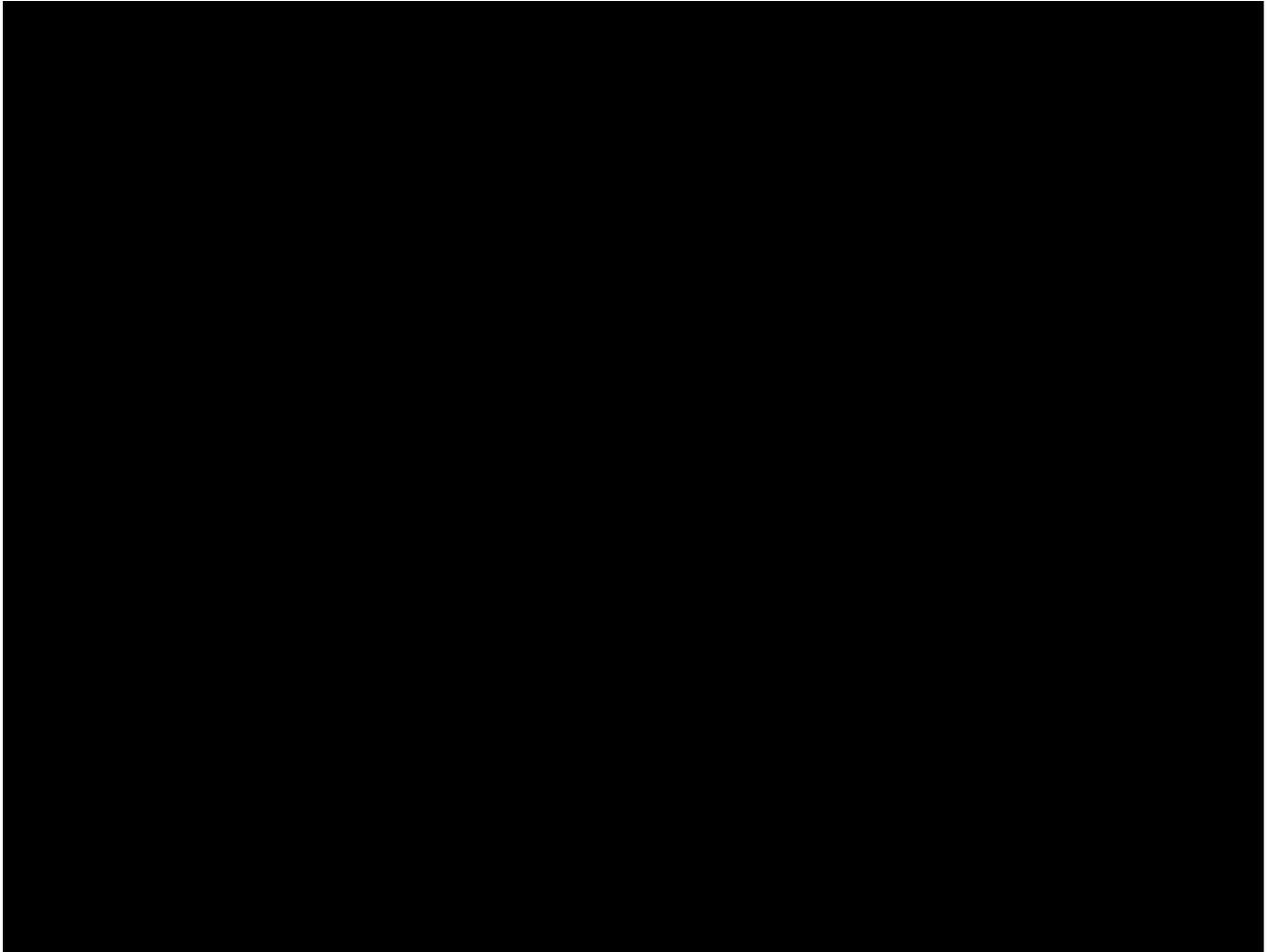
Es una roca formada a partir de la solidificación del magma, es decir una masa fluida de origen tectónico a temperaturas muy elevadas en el interior de la corteza terrestre normalmente rica en silicio. Su enfriamiento comienza muy lentamente a profundidad, iniciando la solidificación del magma y la formación de cristales de cuarzo y feldespato entre otros minerales que se van quedando incrustados a la base, con abundante silicio.

Fuente: Servicio Geológico Mexicano. SGM

- ❖ **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.

Fuente: Servicio Geológico Mexicano. SGM

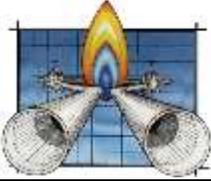
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 28 de 61



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

B.2.2 Presencia de fallas y fracturamientos.

La porción de la Sierra Zacatecana (SZ) que se encuentra al norte de la ciudad de Zacatecas está seccionada por cuatro fallas de orientación NW-SE: La Cantera, Mala Noche, Veta Grande y Pánuco, que se han reportado por autores diversos (Bastin, 1941; Pérez-Martínez *et al.*, 1961; Ponce-Sibaja y Clark, 1988). Los indicadores cinemáticos en los planos de estas fallas y el patrón de fracturas asociadas (fracturas Riedel), se generaron por movimiento lateral derecho. Los principales domos y diques félsicos (riolita Bufo) se emplazaron en estas estructuras. Posteriormente, estas fallas se reactivaron por efecto de esfuerzos extensionales de orientación NE-SW, generando fallas normales escalonadas de dirección NW-SE, cortando y basculando a la lava de la riolita Bufo (Tristán-González, 2008).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 29 de 61

La última fase de deformación que afectó a las rocas mesozoicas de la región de la Mesa Central, fue la orogenia Laramide (Padilla y Sánchez, 1985; Tristán-González *et al.*, 1994; Centeno-García y Silva-Romo, 1997; Escalona-Alcázar *et al.*, 2009). Las estructuras que se generaron durante este evento fueron foliación intensa y fallas inversas, resultado de un esfuerzo con orientación NE-SW (Tristán-González *et al.*, 1994; Escalona-Alcázar *et al.*, 2009). La finalización de este evento en la región de la Mesa Central es incierto, pero se puede inferir como Paleoceno temprano por la edad de la sedimentación continental de lechos rojos (Paleoceno tardío-Eoceno) que se encuentran en discordancia angular sobre los sedimentos mesozoicos deformados en varias localidades de la Mesa Central (Labarthe-Hernández *et al.*, 1982; Nájera-Garza, 1997; Aranda-Gómez y McDowell, 1998). Otra guía para determinar este evento es la presencia de los intrusivos graníticos no deformados que se encuentran en la región de San Luis Potosí y Guanajuato con edades que varían entre 51 y 59 Millones de años (Mújica-Mondragón y Jacobo-Albarrán, 1983; Aranda-Gómez *et al.*, 2007; Tristán-González, 2008).

Fuente: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. “Control estructural para el emplazamiento de vetas y domos félsicos en el distrito minero de Zacatecas, México”

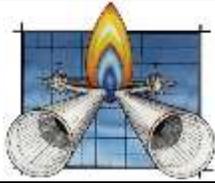
De acuerdo a las Cartas Estatales Geológicas, Escala 1:1 000 000 y a la **Figura IV.14**, dentro de la superficie del SA y sus áreas adyacentes se observan algunas fallas o fracturas geológicas pero que no comprometen la integridad física del STGN puesto que este no atraviesa por ningún tipo de falla geológica.

B.2.3 Susceptibilidad de la Zona.

De acuerdo a lo establecido en el Atlas de Riesgos del estado de Zacatecas y conforme al contenido del Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED, 2010), la zona donde se localiza el proyecto no se caracteriza por existir deslizamientos o derrumbes, sismos o actividad volcánica.

México se encuentra dividido en cuatro zonas sísmicas que son un reflejo de qué tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

El SA así como el proyecto se encuentra enclavado en la zona “A” catalogado como de Riesgo medio, caracterizada por ser de moderada intensidad en cuanto a la presencia de sismos, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración de la gravedad. La presencia de movimientos telúricos comúnmente no genera daños a la infraestructura.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

CAPITULO	IV
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 30 de 61



Figura IV. 15 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones sísmicas del País.

En cuanto a la susceptibilidad a la actividad volcánica, dentro del SA o sus alrededores no se localizan volcanes que puedan afectar la integridad mecánica del STGN, por lo que la zona no es susceptible a este tipo de fenómenos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 31 de 61



Figura IV. 16 Ubicación del proyecto conforme a los principales Volcanes de México.

c) Suelos.

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 32 de 61

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)

C.1 Tipos de suelo en el SA.

Los tipos de suelo presentes en el SA del proyecto, son en mayor parte *Xerosol*, *Feozem* y *Castañozem*, y en menor superficie los suelos tipo *Rendzina*, *Fluvisol*, *Litosol*, *Solonetz* y *Yermosol*.

Feozem: 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. (INEGI).

Xerosol: formaciones superficiales que desarrollan en ambientes próximos a áridicos, carácter que se consigue por el poco espesor de la capa de raíces, el bajo contenido en materia orgánica y la textura relativamente gruesa, factores que afectan a la capacidad de almacenaje de agua útil por el suelo; como además los períodos donde la ETP supera a la precipitación son largos, motiva que el suelo esté totalmente seco gran parte del año, en un número de meses equivalente al límite que separa los regímenes de humedad Xérico y Áridicos.

Si a esto unimos la presencia de un horizonte cálcico o gípsico, a veces en fase pétrica, parece lógico incluirlos como Xerosoles, dentro de las unidades calcica o gípsica respectivamente.

Kastanozem: 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 33 de 61

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: El término Fluvisol deriva del vocablo latino "fluvius" que significa río, haciendo alusión a que estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales.

El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino.

Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática.

El perfil es de tipo AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes, aunque es frecuente la presencia de un horizonte Ah muy conspicuo. Los rasgos redoximórficos son frecuentes, sobre todo en la parte baja del perfil.

Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío. Cuando se drenan, los Fluvisoles tiónicos sufren una fuerte acidificación acompañada de elevados niveles de aluminio.

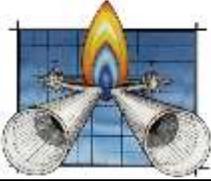
Litosol o Leptosol: deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido.

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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 34 de 61

Rendzina: Tipo de suelo oscuro, rico en humus, generalmente poco profundo, de las regiones húmedas de climas templados, desarrollado sobre la roca caliza. Suelo intrazonal de escasa evolución y desarrollado sobre sustrato rocoso calizo. Sólo se diferencian dos horizontes, el A seguido del C. Es pues el equivalente del ranker cuando el sustrato es calizo. Suelos propios de las zonas secas.

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.

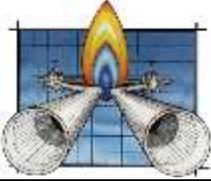
El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado y, principalmente, sedimentos de textura fina.

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 Solonetz 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 cambiante pueden afectar a la capa arable del suelo, bien directamente con la toxicidad del 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.

Yermosol: suelo claro semejante a los Xerosoles que difieren en el contenido de materia orgánica, Suelos desérticos, la capa superficial de este tipo de suelo es aún más pobre en humus que el Xerosol y más clara.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 35 de 61



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

d) Hidrología Superficial y Subterránea.

Actualmente la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) considera que las cuencas hidrológicas son las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos, y ha dividido el país en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (**Ver Figura IV.18**), con el fin de administrar y preservar las aguas nacionales. Dichas regiones están conformadas por agrupaciones de cuencas, respetando los límites municipales para la integración de la información socioeconómica.

En la cuenca hidrológica se considera la forma en la que escurre el agua en la superficie (cuencas hidrográficas) y en el subsuelo (acuíferos). En base a esto, las 718 cuencas hidrográficas en las que está dividido el país se encuentran agrupadas en 37 regiones hidrológicas, que a su vez se encuentran dentro de las 13 Regiones Hidrológico-Administrativas.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 36 de 61



Figura IV. 18 Regiones Hidrológico–Administrativas del Territorio Nacional, establecidas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Estado de Zacatecas.

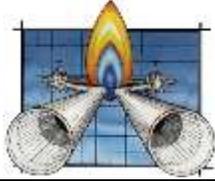
Las aguas superficiales del Estado de Zacatecas están distribuidas en cuatro regiones hidrológicas: RH11 Presidio-San Pedro, RH12 Lerma-Santiago, RH36 Nazas-Aguanaval y RH37 El Salado. En términos generales la entidad carece de ríos importantes; en su mayor parte son temporales que se forman en la época de lluvias al escurrir el agua de las montañas.

La región hidrológica RH 11 Presidio-San Pedro

Cubre solo el 3.64% de la superficie del estado ubicada al centro oeste de la entidad. Comprende las cuencas de los ríos Súchil y Poanas. Sus aguas son drenadas con dirección al estado de Durango donde llegan al río San Pedro que termina desembocando en el Océano Pacífico.

La región hidrológica RH12 Lerma-Santiago

Cubre el 32.68% de la superficie estatal, drenando las aguas del sur de la entidad hacia el río Grande de Santiago para desembocar finalmente en el Océano Pacífico. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Bolaños (11.63%), Río Juchipila (9.11%), Río Huaynamota (7.03%), Río Verde-Grande (4.17%) y Río Santiago-Guadalajara (0.74%).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 37 de 61

La región hidrológica RH36 Nazas-Aguanaval

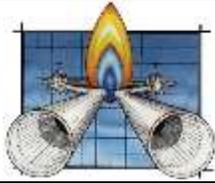
Cubre el 23.01% de la superficie estatal, drenando las aguas del oeste y noroeste de la entidad a través principalmente del río Aguanaval para depositarlas finalmente en la laguna de Viesca, siendo esta una cuenca endorreica; es decir sin salida al mar. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Aguanaval (16.34%) y Laguna de Mayrán y Viesca (6.67).

La región hidrológica RH37 El Salado

Cubre el 40.67% de la superficie estatal, abarcando parte del centro, el noreste y el este de la entidad. Es una vertiente interna de cuencas cerradas, que se caracterizan por la presencia de corrientes temporales poco caudalosas y de cursos reducidos, que desaparecen en las llanuras por la filtración y la evaporación. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Fresnillo-Yesca (16.09%), Camacho-Gruñidora (10.95%), San Pablo y Otras (6.85%), Sierra de Rodríguez (5.38%), Matehuala (1.3%) y Presa San José-Los Pilares y Otras (0.10%).

Los principales cuerpos de agua presentes en el estado son: Presa El Chique, Presa Gobernador Leobardo Reynoso (Trujillo), Presa Miguel Alemán (Excamé), Presa Ing. Julián Adame Alatorre (Tayahua), Presa Ramón López Velarde (Boca del Tesorero), Presa El Cazadero, Presa Los Moraleños, Presa Batalla de Zacatecas (Las Agujas), Presa Achoquen, Presa Lic. José López Portillo (Tenayuca), Presa Santa Rosa, Laguna El Pedernalillo, Lago de San Juan de los Ahorcados

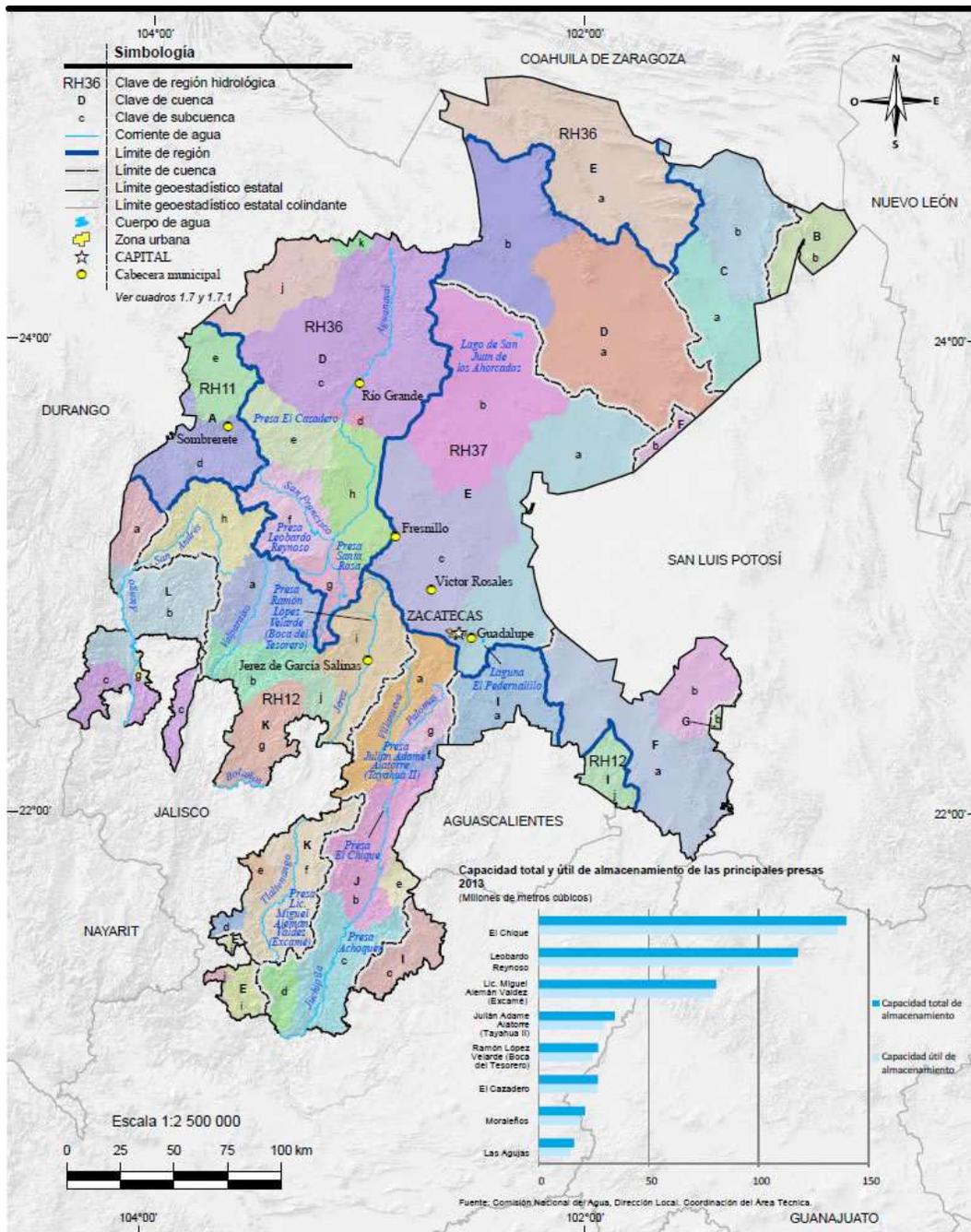
En referencia a las aguas subterráneas la CONAGUA tiene delimitados 34 acuíferos en la entidad, de los cuales 14 están sobreexplotados. En general el estado presenta un balance hídrico negativo; es decir que la extracción supera a la recarga, con un déficit de 297 millones de metros cúbicos. Los acuíferos más sobreexplotados son: 3226 Chupaderos, 3214 Aguanaval, 3225 Calera y 3223 Guadalupe de las Corrientes; solo entre estos cuatro suman un déficit de 315 millones de metros cúbicos.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

CAPITULO	IV
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 38 de 61



Fuente: INEGI-CONAGUA. 2007. Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México Escala 1: 250 000.
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Escala 1: 250 000, serie I.
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1: 250 000, serie II.

Figura IV. 19 Hidrografía del Estado de Zacatecas.

Fuente: Red Hidrográfica del INEGI - CONAGUA. 2007

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 39 de 61

d.1 Hidrología superficial.

El proyecto queda comprendido, en términos administrativos, dentro las siguientes regiones hidrológicas:

Tabla IV. 5 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el STGN.

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca
RH37 EL SALADO	R. FRESNILLO-YESCA	FRESNILLO

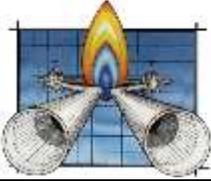
Garrido, et. al (2010), señala que para el estudio de las cuencas hidrográficas, éstas se subdividen bajo un esquema espacial jerárquico en unidades de orden, dimensiones y complejidad siendo las unidades más utilizadas para subdividirla: subcuencas y microcuencas. Estos niveles de subdivisión están 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.

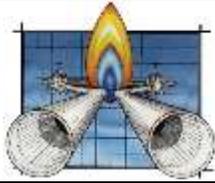
La cuenca baja suele ser la zona más apta para el almacenamiento hídrico pues la red de drenaje comienza a integrarse y robustecerse debido a la confluencia de afluentes de órdenes mayores.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 40 de 61

- 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 predominantemente. 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.

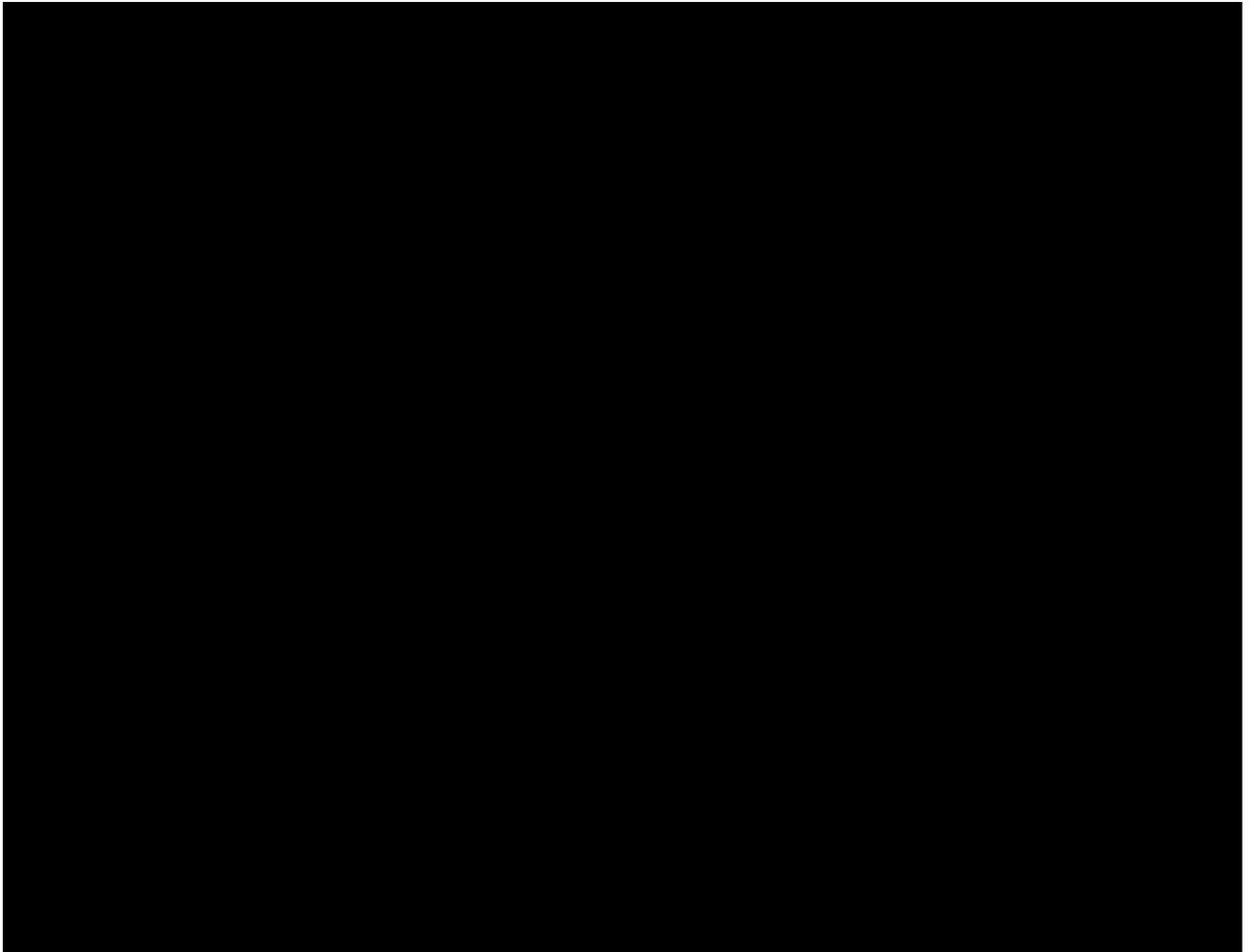
En el SA no existen escorrentías naturales que incidan con el proyecto.



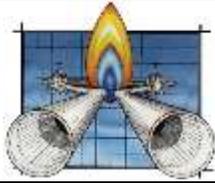
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

CAPITULO	IV
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 41 de 61



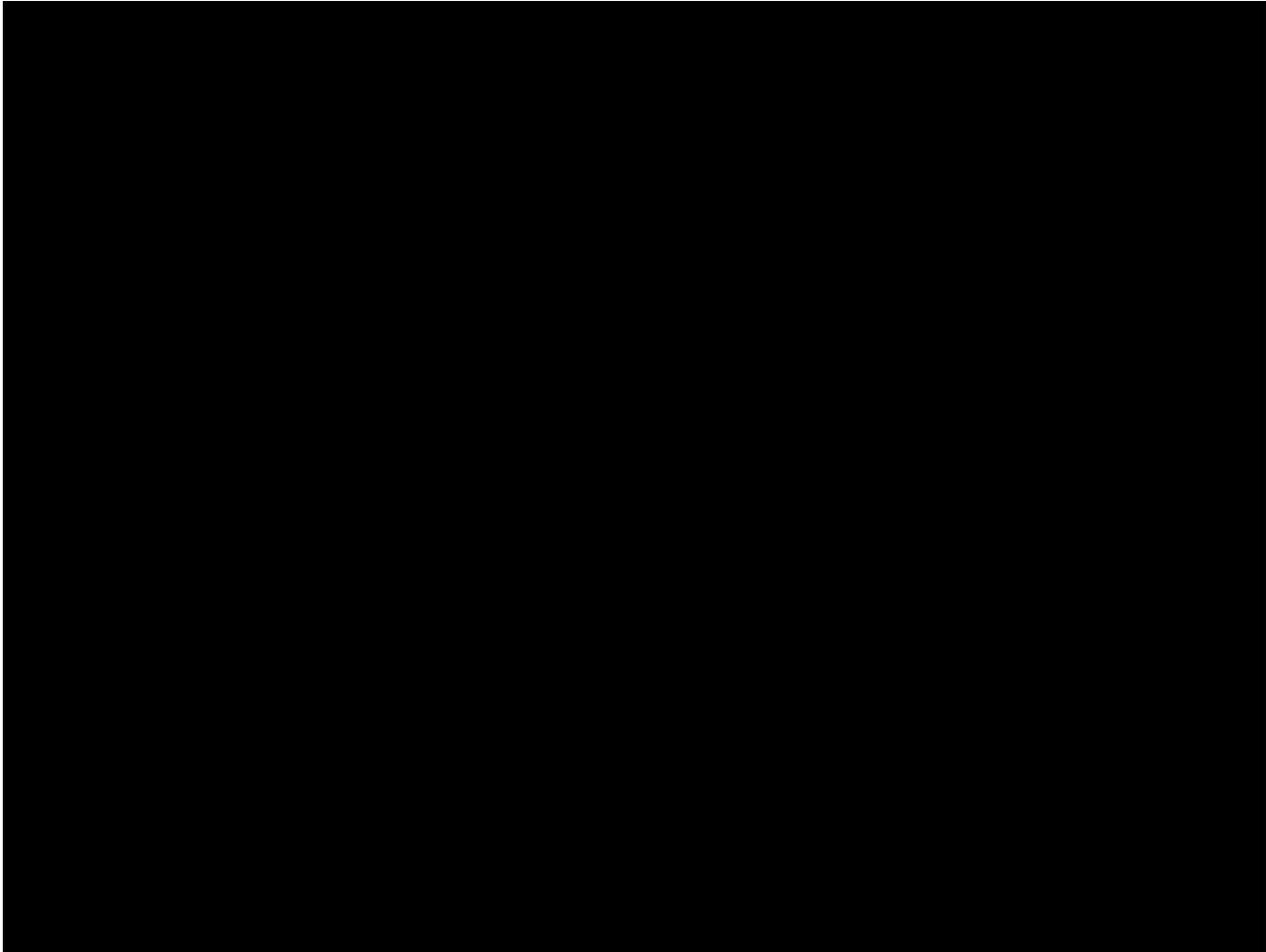
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

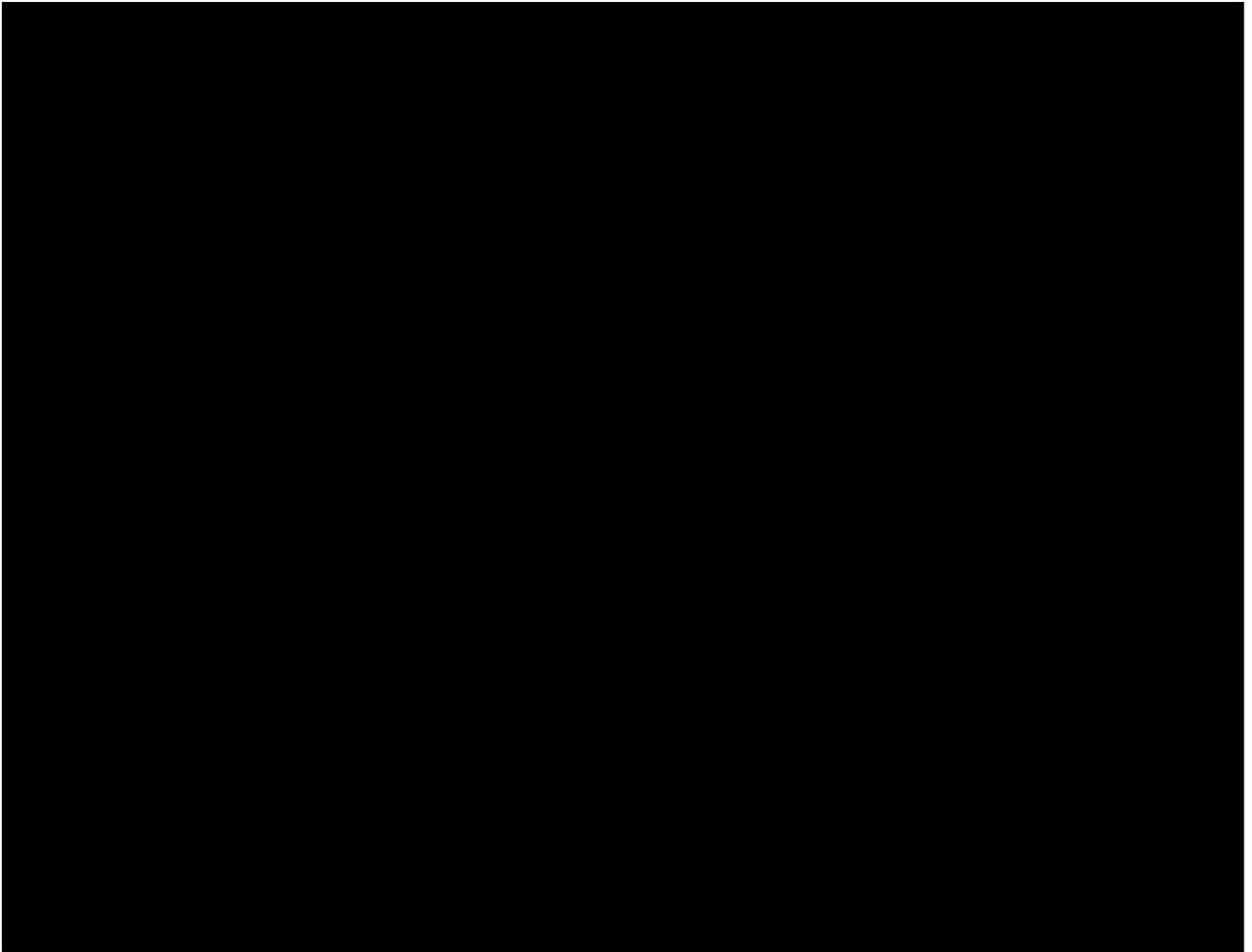
**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

CAPITULO	IV
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 42 de 61



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

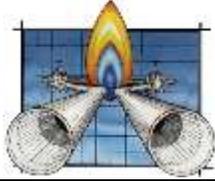
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 43 de 61



d.2 Hidrología subterránea.

Se denomina acuífero a una masa de agua existente en el interior de la corteza terrestre debida a la existencia de una formación geológica que es capaz de almacenar y transmitir el agua en cantidades significativas. Desde el punto de vista hidrológico, el fenómeno más importante relacionado con los acuíferos es la recarga y descarga de los mismos. La recarga natural de los acuíferos procede básicamente del agua de lluvia que a través del terreno pasa por infiltración a los acuíferos. Esta recarga es muy variable y es la que geológicamente ha originado la existencia de los acuíferos. Por otra parte la recarga natural tiene el límite de la capacidad de almacenamiento del acuífero de forma que en un momento determinado el agua que llega al acuífero no puede ser ya almacenada y pasa a otra área, superficie terrestre, río, lago o incluso otro acuífero.

El proyecto se ubica dentro de El acuífero de calera, Zacatecas, mismo que se describe a continuación:

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 44 de 61

Acuífero Calera, Zacatecas.

El Acuífero Calera, Zacatecas.- el agua subterránea de ese acuífero es predominantemente de tipo mixto bicarbonatada y sódico carbonatada, con características químicas de buena calidad, apta para cualquier uso. Sin embargo, apunta que el desarrollo actual del acuífero no se realiza bajo condiciones de sustentabilidad.

El manto acuífero de Calera es de los más sobreexplotados junto con el de Villa de Cos, es donde tenemos más perforaciones, principalmente en el área agrícola, y es donde hay más pozos, La actividad agrícola es el principal factor por el que existe la sobreexplotación; en el acuífero de Calera 76 por ciento del líquido es para la agricultura, mientras que 13 por ciento para uso industrial.

Anualmente se extraen 219.65 millones de metros cúbicos de agua para abastecer a la población y a las distintas actividades en El Mineral, cantidad que ha provocado la sobreexplotación de los mantos acuíferos, El grado de sobreexplotación alcanza 162.16 por ciento de la cantidad de agua que se debería extraer.

Fuente: CONAGUA.

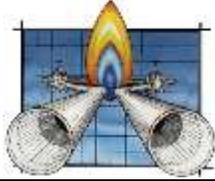
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 45 de 61

IV.2.2 Aspectos bióticos

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 *Dasylirion*, 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 SA del proyecto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 46 de 61

a) Vegetación.

Estado de Zacatecas.

La superficie del estado de Zacatecas está cubierta en un 36.3% por matorral, el 24.9% por zonas agrícolas, el 18.4% por pastizal, el 14.3% por bosque, el 5.2% por selva, el 0.1% sin vegetación aparente y el 0.8% restante por otros tipos de vegetación.

El matorral cubre la mayor parte de superficie del norte de la entidad; predomina el matorral xerófilo. Las principales especies presentes y el uso que se les da, son: ocotillo (construcción), hojasén (medicinal), gobernadora (medicinal), candelilla (industrial) y guayule (industrial).

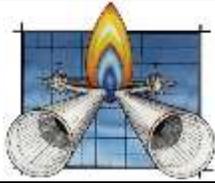
El pastizal se encuentra disperso por valles y llanuras principalmente en el centro de la entidad; predominan el natural y el inducido. Las principales especies presentes son: zacatón liendrilla, zacate tres barbas, zacate navajita velluda, huizache chino y zacate chino; todas estas de uso para forraje.

El bosque se encuentra en las partes altas de las sierras; predominan el de encino y el de coníferas. Las principales especies presentes y el uso que se les da, son: pino blanco (industrial), pino chino (industrial), piñonero (comestible) y encino colorado (leña).

La selva se encuentra en las cañadas y los valles al sur de la entidad; predomina la selva caducifolia. Las principales especies presentes y el uso que se les da, son: papelillo amarillo (comestible), quiebra platos (forraje) y cabeza de viejo (comestible).

Los principales cultivos agrícolas son de: maíz, frijol, avena, chile y durazno.

En el territorio estatal existen 7 áreas naturales protegidas, de las cuales 3 son de competencia federal y 4 de competencia estatal.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,
Proyecto Calera
Municipio de Calera, Zac.**

CAPITULO	IV
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 47 de 61

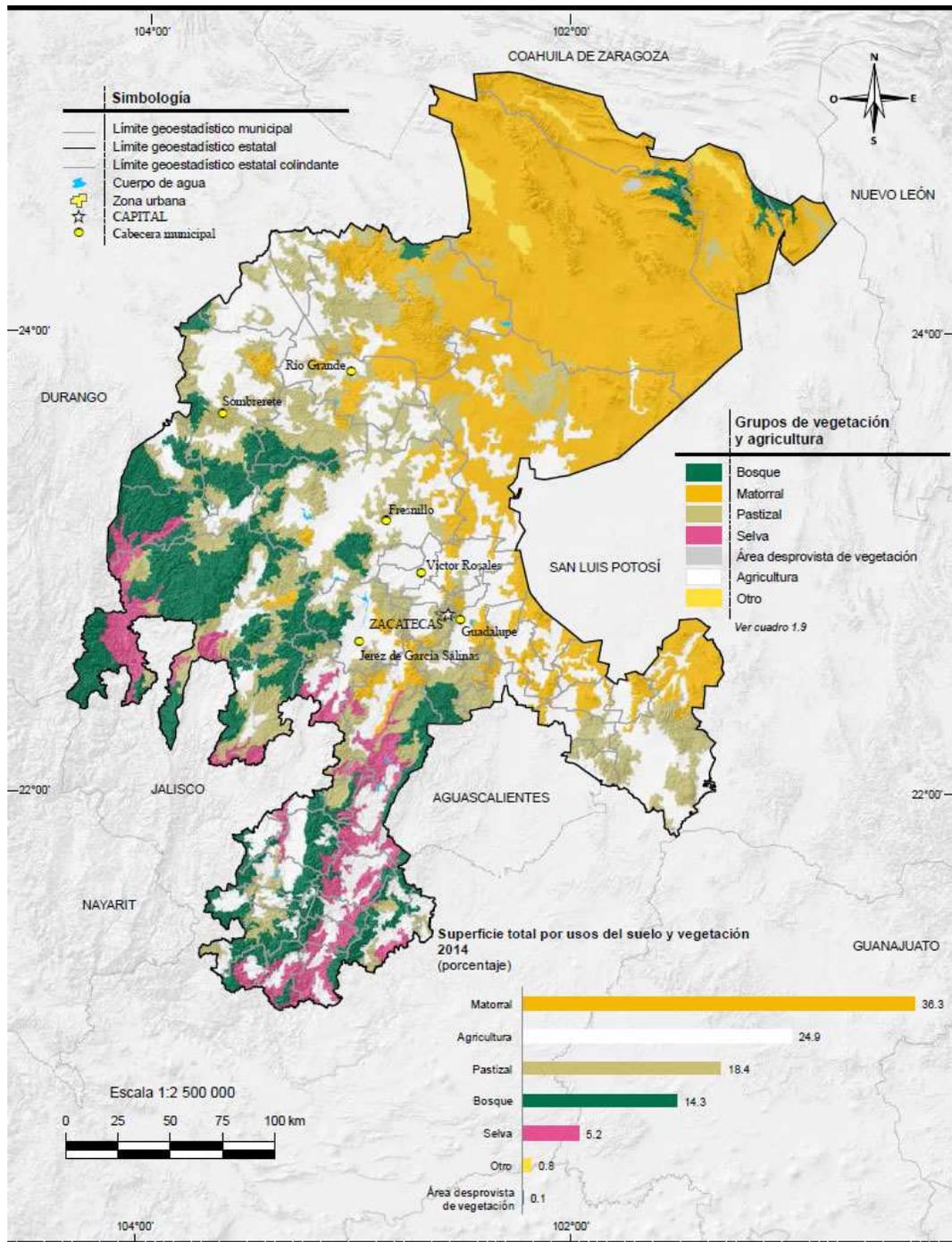
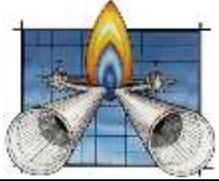


Figura IV. 23 Uso de Suelo y Vegetación del Estado de Zacatecas.

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 48 de 61

Municipio de Calera, Zacatecas.

Los principales recursos naturales son las tierras que durante muchos años han servido para cultivar chile, frijol, ajo, cebolla. Otro recurso importante es el agua potable que gracias a ella se han instalado empresas de alta producción como la Cia. Cervecera de Zacatecas.

En el VII censo agrícola ganadero no se le registra al municipio de Calera ninguna reserva montosa, silvícola o boscosa ya que la mayoría de sus 39 318.3 ha se han dedicado a la explotación agrícola sacrificando la vegetación natural. La flora estuvo conformada por comunidades vegetales integradas por, (opuntia, leucotricha) duraznillo, (Cantabrigiensis) ratrero, (imbricata) cayo amarillo, (steptacantha) cardenche, nopal cardón, etc. Completamente estas comunidades vegetales: (Prosopis sp) mezquites, (acacias) huizache, chaparro prieto, gatuño, palmáceas, pirules, pastizales y plantas rastreras. Esta vegetación formó montes que fueron utilizados en el pastoreo para las ganaderías de las haciendas del Maguey y Baño. Al abrirse las tierras al cultivo no hubo la preocupación por conservar un equilibrio ecológico, quedan restos de estas comunidades vegetales entre los linderos de las tierras de cultivo, en los márgenes del arroyo y en algunas áreas que por no ser útiles para la siembra se les ha dejado como agostadero.

Fuente: Enciclopedia de los municipios.

Municipio de Pánuco, Zacatecas.

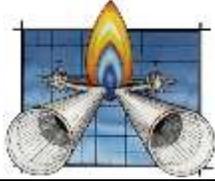
Pánuco ostenta 56,386 has de las cuales 38,968 son destinadas a uso agrícola representando 69.10%, en ese lugar la agricultura limitada se practica al este, sureste y oeste apropiada para cultivos perennes y vegetación natural.

Se designan 5,524 has al pastizal significando 9.79% orientado hacia el norte, noroeste, sureste, sur, poniente y noroeste; establecido en una región como producto natural de los efectos del clima, suelo y biota (condiciones ecológicas) de una región; conocidos comúnmente en el norte del país como navajita cuyo nombre científico es (buoteloua gracilis), o el zacate chino

(buhloe dactyloides); en gran parte de los estados de Chihuahua, Coahuila y Zacatecas los explota la ganadería extensiva. En el oriente prepondera pastizal natural desprovisto de vegetación originado por erosión hídrica.

El matorral resguarda 5,922 has mostrando 10.50% ubicado al norte, noreste, oriente, sureste, sur, suroeste, poniente y noroeste predominando el matorral espinoso formado por más del 70% de plantas espinosas. Entre los matorrales de este tipo son frecuentes los de huizache (acacia farnesiana), mezquite (prosopis spp), chaparro prieto (acacia amentacea), tepame (acacia pennatula), etc.

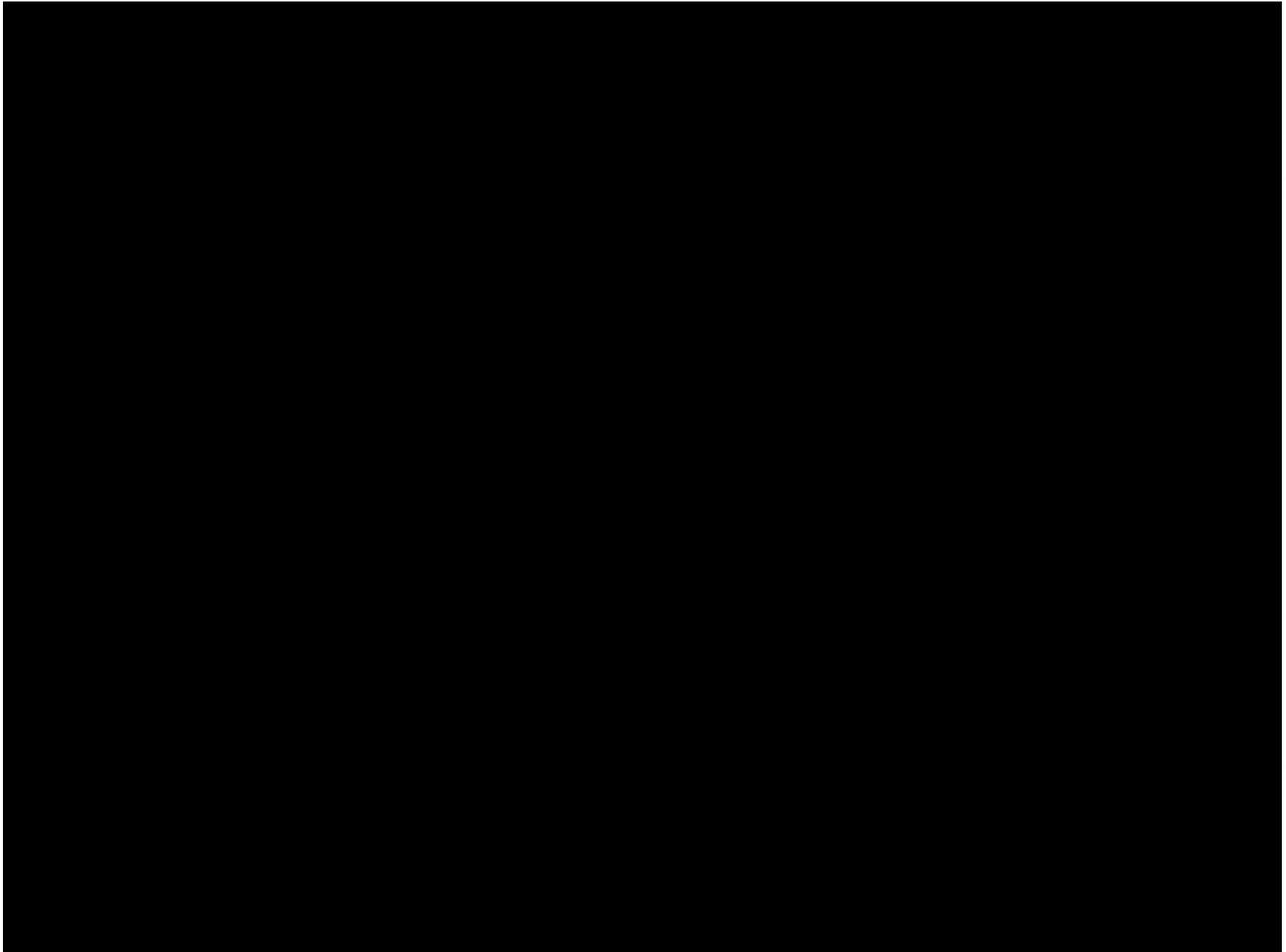
La vegetación secundaria tiene 5,641 has expresando el 10%, dado que es una comunidad originada por la destrucción de la vegetación primaria que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original en algunos casos; en otros presenta un aspecto y composición florística diferente.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 49 de 61

La nopalera abarca el suroeste y poniente; es una asociación de plantas comúnmente conocidas como nopales, cardenches, chollas, tosajillos, alicoche etc. (opuntia spp.), que se encuentran generalmente en zonas áridas y semiáridas del país, existen especies en el noroeste constituida por magueyes y pirul últimamente se predestinan 331 has para áreas urbanas constituyendo 0.58%.

Fuente: Programa de Desarrollo Urbano (PDU) del Centro de Población de Pánuco, Zac.

De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI el uso de suelo predominante en la trayectoria del STGN es Agricultura de Riego, y solo en algunos puntos se cruza con Agricultura de Temporal. **(Ver Figura IV.24).**



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

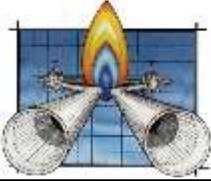
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 50 de 61

Tabla IV. 6 Usos de Suelo en el SA.

Clave	Descripción	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
TA	Agricultura de Temporal Anual	83 274.98	48.25
RA	Agricultura de riego Anual	47 291.77	27.40
PN	Pastizal Natural	21 920.87	12.70
VSa/MDM	Matorral Desértico Microfilo	8 787.63	5.09
MC	Matorral Crasicaule	3 539.12	2.05
VSa/PN	Pastizal Natural	2 473.63	1.43
RAP	Agricultura de Riego Anual y Permanente	2 019.24	1.17
RAS	Agricultura de Riego Anual y Semipermanente	1 550.18	0.90
AH	Urbano Construido	853.66	0.49
VSa/MC	Matorral Crasicaule	700.24	0.41

b) Fauna.

Estado de Zacatecas.

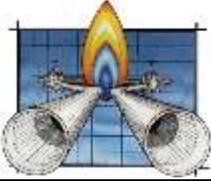
El Estado de Zacatecas ocupa el puesto 30 entre los 32 estados a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de fauna silvestre. El inventario de fauna silvestre de la entidad a abril de 2015 era de 948 especies: 371 especies de invertebrados y 577 especies de vertebrados (122 especies de mamíferos, 362 de aves, 14 de anfibios, 64 reptiles y 15 de peces).

En esta entidad está representada el 33% de la avifauna que habita en México y el 29% de los mamíferos voladores presentes en el territorio nacional.

De las especies que 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, hay: 20 mamíferos, 11 anfibios, 45 reptiles y 48 aves.

Dentro de las especies de mamíferos presentes en la entidad están: coyote, rata canguro, conejo del desierto, perrito llanero mexicano, tuza del altiplano, murciélago cola suelta brasileño, ratón de meseta, murciélago magueyero mayor, ratón saltamontes arenoso, venado bura, berrendo, viejo de monte, murciélago desértico norteño, zorrilla del desierto, nutria de río, murciélago pescador mayor, ratón de cactus, miotis bordado y murciélago blanco norteño, entre otros.

Dentro de las especies de aves presentes en la entidad están: cuitlacoche pico curvo, alcaudón verdugo, carpintero de pechera, aguililla rojinegra, codorniz escamosa, candelero americano, bolsero tunero, tirano gritón, matraca del desierto, guacamaya verde, golondrina tijereta, chirivín saltarroca, garceta ala azul, zacatonero corona rufa, pato monja, playero alzacolita, lechuza de campanario, águila real, halcón mexicano, toquí cola verde, tordo sargento y gaviota reidora, entre otros.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 51 de 61

Dentro de las especies de anfibios presentes en la entidad están: sapo de espuela, ranita de cañón, ajolote tigre rayado, rana de árbol mexicana enana, rana leopardo chiricahua, sapo de los pinos, salamandra, sapo de la meseta, ranita de pastizal y rana de rayas blancas, entre otras.

Dentro de las especies de reptiles presentes en la entidad están: huico pinto del noreste, tapayatzin, culebra sorda mexicana, cascabel gris, lagartija manchada norteña, cascabel de diamantes, huico marmoleado, perrilla de arena, culebra ratonera de las planicies, serpiente coralillo arlequín, eslizón de la gran planicie, lagartija lagarto norteño, culebra nariz de gancho occidental, culebra de agua nómada mexicana, víbora de agua y culebra café coronada, entre otras.

Municipio de Calera, Zac.

La fauna depende de la flora y se extingue cuando no se dispone de un hábitat que le ofrezca las condiciones que requiere su sobre vivencia; por lo tanto la fauna es escasa, se conservan en las pequeñas comunidades vegetales algunos mamíferos como liebres, conejos, el coyote ya no se le encuentra fácilmente, también sobreviven reptiles, entre otros, culebras, alicantes, víboras de cascabel, lagartijas, etc. De la familia de los pájaros hay chileros, torcasas, algunas aves canoras y de rapiña. Se conserva también el fenómeno de las aves emigrantes como las golondrinas que llegan al iniciarse la primavera, realizan su reproducción en los cobertizos de las viviendas y se van con el verano, las grullas que llegan en el otoño y emigran al terminar el invierno.

Fuente: Enciclopedia de los municipios.

Municipio de Pánuco, Zac.

La Fauna del municipio se compone de codorniz, paloma ala blanca, paloma guilota, cuervo, torcaza, aguililla, búho, lechuza, algaristas, corre caminos, auras, gorriones, golondrinas; entre los mamíferos se encuentran coyote, mapache, ardilla, conejo, liebre, zorrillo; entre los reptiles se encuentran la víbora de cascabel, chirrionera, alicante, culebra, lagartijo chirrionero, de collar, rasposo, chivilla; además de arañas catalinas, zancona, viuda negra y otras especies, tarántulas, alacranes, ciempiés, ajolotes, ranas, sapos.

Fuente: Enciclopedia de los municipios.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 52 de 61

IV.2.3 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 transporte 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 pastizal natural y terrenos dedicados a las actividades de agricultura por los habitantes de la región, 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.

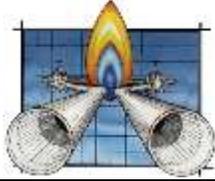
Visibilidad: El área en estudio, presenta áreas que tienen en promedio 2 124 m.s.n.m. como altitud en toda el área de influencia donde se pretende instalar el sistema de transporte, por lo que la visibilidad en el paisaje no se ve interrumpida por la existencia de elevaciones de terreno ni cambios bruscos en la topografía del mismo. En cuanto a la instalación del proyecto, es importante indicar que debido a que este quedará de manera subterránea no se causarán alteraciones en la visibilidad del paisaje.

Calidad paisajista: En el área seleccionada para la instalación del proyecto, se presentan elevaciones con altitudes que varían de los 2 100 a los 2 157 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 caminos y terrenos agrícolas, 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, 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, no se localizan fracturas geológicas, 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, el cual está dividido en Semiárido y Árido, con lluvias en verano.

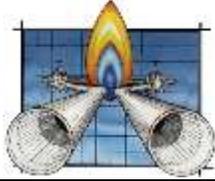
Fragilidad: El suelo presente en el área de influencia del proyecto, debido a su composición física de rocas ígneas extrusivas, así como al tipo de clima ya mencionado, tiene la capacidad de adaptarse a cualquier cambio natural que en él se pueda dar, sin embargo, para cambios ocasionados por la actividad humana, se considera que el ecosistema es endeble y difícil de adecuarse a los impactos ocasionados, por ello, la 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 transporte de gas natural, mismos que puedan llegar a modificar el paisaje natural de la zona.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 53 de 61

El sistema ambiental esta visualmente determinado por Sierras, Valles y Lomeríos. El área en estudio se localiza en la provincia de la Mesa del Centro, donde el paisaje está dominado por sus sistemas de topoformas de altitudes muy bajas, 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 de manera subterránea.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 54 de 61

IV.2.4 Medio socioeconómico

A continuación, se indican las características socioeconómicas de los municipios donde quedará instalado el STGN.

a) Demografía.

a.1 Calera.

El centro de población de Víctor Rosales durante el período 1950 - 1980 registró un progresivo descenso en su tasa de crecimiento anual (TCA) lo que llevó a dicho indicador a presentar un valor de solo 1.47%. Este decremento fue el resultado de una baja en el trabajo agrícola que propició una constante migración de la población hacia Estados Unidos y otras ciudades del país. A partir de 1980 a 2000, la TCA comenzó a aumentar de tal forma que para los decenios de los ochenta y noventa alcanzaría medias de 3.30 y 5.93% respectivamente. De este acelerado crecimiento son resultado la implementación de sistemas de riego en tierras de cultivo, la introducción de tierras de cultivo, y sobretodo el establecimiento de industrias de importancia nacional e incluso internacional.

De acuerdo a proyecciones realizadas a partir de datos obtenidos del X Censo General de Población y Vivienda 1980, XI Censo General de Población y Vivienda 1990 y del Conteo'95, se estima que actualmente Víctor Rosales cuenta con una población de 28,585 habitantes, establecidos en un distrito habitacional de 515-59-30 hectáreas, lo que arroja una densidad de 55.44 hab./ha. Esta baja densidad urbana es debida a la existencia de numerosos lotes baldíos dentro de la mancha urbana actual.

La población que reside en la localidad es considerada relativamente joven, ya que el 71.58% es menor de 30 años. La población con edad entre 15 y 45 años que es considerada como plenamente productiva, representa el 47.52% del total. La población de edad dentro del rango de 5 a 9 años supera en número a la de edad dentro del rango de 0 a 4 años, hecho que indica disminución en el ritmo de crecimiento natural.

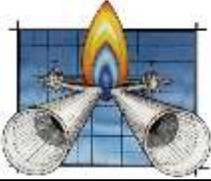
La emigración ha disminuido considerablemente durante los últimos años e incluso el centro de población se ha convertido en una localidad receptora de migrantes, fenómeno debido a la gran cantidad de industrias que se han emplazado en el lugar.

Se estima que durante los próximos 10 años, dada la activación económica del centro de población, será posible mantener la tasa de crecimiento de 5.93% anual. De acuerdo a tal pronóstico se prevé que a corto plazo habrá un incremento poblacional de 5,403 habitantes, a mediano plazo de 6,424 habitantes y de 10,493 habitantes para el largo plazo.

Aspectos económicos

Víctor Rosales se localiza en una zona estratégica para el desarrollo debido principalmente a los siguientes factores:

- Topografía moderada.
- Aceptable calidad de la tierra.
- Existencia de agua dulce en el subsuelo.
- Servicios de transporte terrestre y aéreo.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 55 de 61

- Localización intermedia entre las dos ciudades más importantes del Estado.

Actualmente, la población ocupada asciende a 7,569 habitantes, es decir el 26.48% del total.

A pesar de la aceptable calidad de las tierras laborables, el porcentaje de población dedicada al sector primario tiende a disminuir: en 1960 el 85.65% de la población económicamente activa (PEA) se desempeñaba en este sector, mientras que en la actualidad este índice ha disminuido a un 38.09%.

El porcentaje de la población dedicada a actividades secundarias o de transformación se ha incrementado notablemente durante la última década debido al establecimiento de industria. Actualmente en este sector se ocupa el 22.87% de la PEA.

Las actividades terciarias comprenden servicios, comercio, administración pública, etc. Su incremento también ha sido notable; actualmente alcanza el 39.04% de la PEA.

Comercio y abasto

El centro de población carece de un mercado público, el cual resulta indispensable de acuerdo al número de habitantes con que cuenta Víctor Rosales.

El rastro se localiza al este del centro de la ciudad, sus condiciones físicas son regulares pero su ubicación resulta inadecuada ya que en sus alrededores se han establecido varios usos habitacionales; se propone su reubicación a plazo inmediato en las inmediaciones del camino a Santiaguillo, a 3 kilómetros al este de la vía del tren.

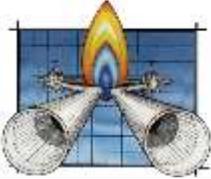
En cuanto al consumo al detalle, existen instalaciones de comercio diseminadas en toda el área urbana; el comercio especializado se concentra pequeñas plazas o pasajes comerciales, en la calle 5 de mayo y en otras vías aledañas a ésta.

Comunicaciones y transportes

En este renglón Víctor Rosales cuenta con una oficina de telégrafos, una de correos y una central telefónica localizada en el centro de ciudad.

A 5 Km. al sur de la ciudad se localiza el aeropuerto internacional Leobardo C. Ruiz el cual cuenta con las instalaciones adecuadas para ofrecer un buen servicio. Al oriente del centro de población se ubica la estación de ferrocarril, la cual se encuentra en regulares condiciones.

El principal problema detectado en este rubro es la carencia de una terminal de autobuses foráneos, hecho que provoca congestión y riesgo vial en la calle 5 de mayo; ya que la taquilla ubicada en dicha vialidad es insuficiente y carece de área de espera y de cajones para estacionamiento de autobuses.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 56 de 61

a.2 Pánuco.

En la última década la ciudad no manifestó un crecimiento acelerado de su población es decir en 1960 contenía una población total de 958 habitantes de los cuales el 51.4% eran hombres y 48.5% mujeres, para 1970 contaba con 533 personas, hacia 1980 tenía 719 personas de estas 48.2% fueron hombres y 51.7% mujeres, en la década de 1990 abarcada una población de 779 sujetos 46.3% eran hombres y 53.6% mujeres, en el quinquenio 1995 contaba con 837 habitantes 46.8% representaron los hombres y 53.1% las mujeres, para el quinquenio 2000 Pánuco tenía 886 residentes 46.8% eran hombres y 53.1% mujeres finalmente en el año 2010 situaba 962 personas, de las cuales 460 o 47.8% fueron hombres y 501 o 52.1% mujeres.

Migración

Pánuco no es una ciudad de migrantes dado que su flujo migratorio es bajo; es decir la relación de migrantes internacionales de localidades urbanas significó 11.1% y de localidades rurales representó 88.9%, ya que en el año 2000 ocupó el lugar 51 de la entidad en intensidad migratoria hacia los Estados Unidos de América en busca de empleos; se puede concluir que se manifiesta escasa emigración.

Actividades productivas predominantes

Hacia el año 1990 la población económicamente activa representó 24.6%, la población económicamente inactiva significó 46.4%. La población ocupada exhibió 95.3%, se desempeñaron en sector primario 27.8%, en el sector secundario 38.2% en el sector terciario 31.1% y 2.73% no especificado.

En el año 2000 las actividades económicas de la población en edad de trabajar eran las siguientes: 15.8% se dedicó al sector primario Las actividades dispusieron de 12,178 has de riego y 26,789 has de temporal, cosechando 7,637 toneladas de frijol, 1,655 de chile seco, 6,945 de tomate rojo, 14,668 de maíz forrajero y 5,040 de papa. también produjeron 77 miles de litros de leche, 2 toneladas de lana sucia y 6 toneladas de huevo de plato, destinaron 5,524 has al pastoreo.

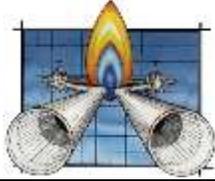
En esta rama de la economía a nivel municipal 2,192 productores solicitaron el PROCAMPO resultando beneficiados 2,183.

El 3.72% de las personas se empleo en la actividad secundaria y en el sector terciario 42.7%.

La ganadería es otra ocupación importante, la población ganadera fue la siguiente: bovinos 9,660 cabezas, porcinos 1,400, ovinos 1,700, caprinos 8,300, equinos 750 y 7,400 gallinas sumando un total de 29,210 cabezas; a nivel municipal se obtuvo 3.5 toneladas de miel y 0.2 de cera actualmente; la industria ligera se ubica en la Av. Juárez los giros de esta son 1 refaccionaría y 1 taller mecánico.

Comportamiento de la PEA, estrato de ingreso

Este apartado se refiere a las personas que durante un periodo determinado realizaron o tuvieron una actividad económica o buscaron realizar una; la repartición de horas trabajadas en el año 2000 respecto a una semana de referencia mostró lo siguiente: 62 personas laboraron 32 horas, 31

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 57 de 61

personas se ocuparon de 33 a 40 horas, 73 habitantes se emplearon de 41 a 48 horas y 36 personas trabajaron 49 horas y más.

Distribución por actividad económica

La distribución conforme al ingreso y poder adquisitivo en el año 2000 fue: 215 personas ocupadas, 23.2% no obtuvo ingresos, 9.3% recibió menos de un salario mínimo, 39% percibió de 1 hasta 2 salarios mínimos y 21.3% captó de 2 hasta 5 salarios mínimos; además las personas económicamente activas con capacidad de crédito significó el 25.5%.

Participación en el PIB nacional, estatal y municipal

El Consejo Nacional de Población en el año 2000 describió los índices de desarrollo humano para el estado de Zacatecas, en consecuencia se dio cuenta que la entidad federativa tenía un índice PIB per cápita de 0.624 ocupando el lugar 26 en el contexto nacional por ello el municipio de Pánuco poseía un índice PIB per cápita de 0.662 representando el lugar 21 en la entidad, un grado de masculinidad de 98.0 y un grado de marginación muy bajo simbolizando -1.392 , en comparación con el año 2005 que exhibió un grado de masculinidad de 91.63 y un índice bajo de marginación de -1.33 .

b) Factores Socioculturales.

b.1 Calera.

En cuanto a espacios dedicados a la cultura, Víctor Rosales cuenta con una Casa de Cultura donde se imparten talleres de iniciación artística y un Auditorio Municipal para el desarrollo de eventos sociales, culturales y políticos; ambos establecimientos se localizan al sudoeste del centro de la ciudad y su estado físico es regular.

Existe una Biblioteca local establecida en las instalaciones del Palacio Municipal; la superficie con que cuenta no es suficiente, por lo que se requiere de un espacio propio para su emplazamiento.

En las antiguas instalaciones de la clínica del IMSS se imparten, por medio del DIF, cursos y talleres de capacitación para el trabajo y de iniciación artística, constituyéndose como centro de reunión social.

b.2 Pánuco.

Se caracteriza por reunir las condiciones necesarias para fomentar la lectura y el estudio, así como integrar a la comunidad al campo artístico, propiciando la ocupación del tiempo libre en actividades positivas. Este equipamiento apoya al sector educativo y contribuye a elevar el nivel intelectual de la población. La localidad cuenta con la biblioteca pública Martín de Zavala enclavada en la calle Allende su edificio es aceptable y el museo comunitario Ismael Girón ubicado en la calle Allende mismo que posee vasijas de barro, muestras de minerales, figuras y máscaras de barro cocido, restos de mamut, utensilios de cocina del siglo XX y una máquina de costura del mismo siglo.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 58 de 61

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

La estructura del sistema se constituye por un conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí con los individuos y su comunidad. Este sistema se encuentra sub-constituido a su vez por dos subsistemas, el medio natural y el socioeconómico. Los elementos y procesos del ambiente natural se proyectan en dos subsistemas principales: Medio físico con los componentes aire, suelo y agua; y Medio biológico: vegetación terrestre y fauna. El socioeconómico está conformado por las estructuras y condiciones sociales, histórico-culturales y económicas del área de influencia; que sustentan un grupo de parámetros o factores que subsecuentemente se conforman por diversos componentes del medio ambiente.

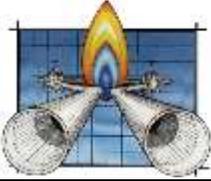
El Sistema Ambiental (SA) del proyecto ha sido históricamente modificado por la actividad humana (creación de zonas urbanas) y la implantación de actividades agrícolas y de agostadero, lo que ha modificado la vegetación de Matorral, principalmente. También existen áreas con vegetación de ornato que predominan en el paisaje de la zona (como las vialidades en las zonas urbanas del municipio donde incide el proyecto).

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 fotosintetizadores (productores primarios), uno o más niveles de organismos que consumen a los fotosintetizadores (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.

Con base a la información bibliográfica que se recopiló, se establece un diagnóstico del Sistema Ambiental del Proyecto, que determine la tendencia que tendrá el ambiente. Como se ha descrito al inicio de este capítulo, el SA presenta vegetación natural de matorral crasicaule, Pastizal inducido y pastizal natural, donde existe una fuerte presión a sus comunidades naturales por actividades secundarias, terciarias y primarias, así como por la modificación permanente de establecimientos urbanos. En cuanto el uso de suelo por actividades primarias está integrado por: agricultura de riego y de temporal características principales del Área de Influencia. Estos cambios están vinculados a procesos de erosión, pérdida de hábitat natural, así como de diversidad de flora y fauna silvestre.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 59 de 61

El sistema ambiental ha sido determinado históricamente por las condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas que han prevalecido en el ambiente regional. Sin embargo, a su historia reciente, los grupos sociales que habitan la zona que involucra al SA han determinado las modificaciones a su entorno en función de los procesos productivos

A continuación, se presentan las características principales del sistema abiótico y biótico que conforman el SA donde se desarrollará el proyecto, además de complementarlo con el análisis del sistema socioeconómico que interactúa con el ecosistema.

Sistema abiótico.

- Los tipos de climas existentes en el Sistema Ambiental (SA), según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1981) son del tipo BS1Kw y BSokw, que corresponden a climas tipo Semiáridos y Áridos, respectivamente.
- Con base en la descripción de las características climáticas, el Sistema Ambiental propuesto, abarca una zona del tipo húmeda caracterizada por la escasa presencia de lluvias en la mayor parte del año.
- Inundación y encharcamientos.- Se puede considerar que el SAR no es susceptible a fenómenos climatológicos tales como, huracanes o tormentas tropicales, ya que de acuerdo a las fuentes bibliográficas disponibles, se constató que en los municipios 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.
- En la mayor parte del SA del proyecto, se presentan precipitaciones anuales con valores entre 300 a 500 mm.
- En la totalidad del SA del proyecto, se presentan temperaturas anuales con valores entre 14 y 18°C.
- El SA se encuentra en su totalidad dentro de la delimitación de la Provincia Fisiográfica denominada Sierra Madre Occidental y Mesa del Centro, dentro de las Subprovincias Fisiográficas conocidas como Sierras y Valles Zacatecanos y Sierras Potosino-Zacatecanas, donde existen sistemas de topografías conformados principalmente por Llanura Aluvial de Piso Rocoso o Cementado y Lomerío con Bajadas.
- El SA están conformados principalmente por Rocas Ígneas Extrusivas (Riolita – Toba Ácida), Rocas Ígneas Intrusivas (Diorita y Pórfido Andesito), Rocas Sedimentarias (Conglomerado) y Rocas Metamórficas (Esquisto) del tipo: Basalto, Brecha Volcánica Básica, Andesita, Toba ácida y Volcanoclástico, y se complementa con suelo tipo aluvial.
- Fallas y fracturas geológicas.- Dentro del SA no existen fallas y/o fracturas que pongan en peligro la integridad del sistema para transporte de gas natural; aunado a que, la totalidad del SA se encuentra en una zona clasificada como de sismicidad baja.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 60 de 61

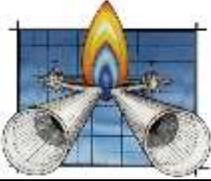
- El SA se localiza en una zona Tipo A, caracterizada por presentar sismos poco frecuentes y de magnitudes bajas.
- Suelo.- Los tipos de unidades edafológicas presentes en el SA son en mayor parte *Xerosol*, *Feozem* y *Castañozem*, y en menor superficie los suelos tipo *Rendzina*, *Fluvisol*, *Litosol*, *Solonetz* y *Yermosol*.
- Los agentes causales de la degradación del suelo existentes en el SA 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 SA se ubicará en las RH37 El Salado, dentro de la Cuenca Hidrológica R. Fresnillo – Yesca, específicamente dentro de la Subcuenca hidrológica Fresnillo.
- El SA del proyecto incide dentro del Acuífero Calera. Se considera que no puede existir ningún tipo de interferencia entre el sistema para transporte de gas natural y el área de recarga de los acuíferos, además del hecho de que el agua de lluvia fluirá libremente por los costados del ducto (por tener una figura geométrica cilíndrica) hacia suelo natural así como de sus componentes y el flujo subterráneo no será afectado debido a que la infraestructura superficial permanente no quedará dentro de áreas importantes de recarga a los acuíferos.

Sistema biótico.

- En el SA del proyecto existen los siguientes tipos de vegetación: Matorral Crasicaule, Matorral Desértico y Pastizal Natural, complementándose con grandes extensiones de Agricultura de Riego y de Temporal, que es donde mayormente incide el trazo del STGN, lo anterior, de acuerdo a la Clasificación del INEGI mediante la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI.
- 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 STGN incide en los municipios de Calera y Pánuco, en el Estado de Zacatecas.
- En los municipios se observa un equilibrio entre la población total de hombres y mujeres.
- El Grado de marginación de los municipios es Alto.
- El índice de desarrollo humano es de bajo a medio.
- Los servicios en la vivienda y la urbanización del municipio, 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).

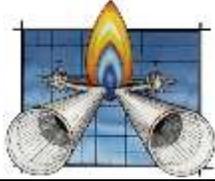
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 61 de 61

- En cuanto a los Servicios de salud de los municipios, muestran las coberturas por instituciones de salud tales como IMSS, ISSSTE, siendo el Seguro Popular una opción para los que no cuentan con ninguno de los anteriores.
- En los municipios existen los tres sectores productivos (primario, secundario y terciario), existiendo un equilibrio entre los tres órdenes, pero predominando el primario en las áreas alejadas de la zonas urbanas, 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 donde incide el proyecto, principalmente en las comunidades rurales, ya que se constató que en la trayectoria propuesta para la instalación del proyecto, se aprecia la presencia de residuos sólidos urbanos sobre áreas con suelo natural, esto es debido a que los habitantes de las localidades rurales localizadas 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 sistema para transporte, ya que éste estará instalado dentro de caminos y terrenos agrícolas donde el suelo presenta impactos por el tránsito vehicular, lo cual permitirá que para la preparación del sitio no se realicen actividades de despalme de vegetación silvestre.

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 la abundante vegetación natural, misma que se ha visto impactada negativamente por las actividades antrópicas de la región.

Cabe mencionar que prácticamente toda el área de influencia del proyecto presenta vegetación nativa ya impactada por las actividades agrícolas, sin embargo, no existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto, ya que en su mayor parte, los ecosistemas se encuentran modificados por las actividades antropogénicas de la región, además de que el STGN quedará instalado dentro de áreas destinadas a actividades agrícolas, 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 instalación del sistema para transporte de gas natural.

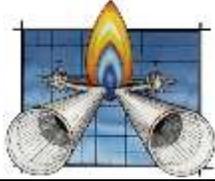
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 1 de 13

Índice

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	2
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	3
V.1.1 Indicadores de impacto.....	4
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.....	5
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.....	11

Índice de Tablas

Tabla V. 1 Indicadores de factores ambientales que se estarán evaluando.....	5
Tabla V. 2 Indicadores de impacto ambiental.....	6
Tabla V. 3 Identificación y descripción de impactos. (Preparación del sitio).....	7
Tabla V. 4 Identificación y descripción de impactos. (Construcción).....	8
Tabla V. 5 Identificación y descripción de impactos. (Operación y mantenimiento).....	10
Tabla V. 6 Ponderación de impactos ambientales por etapa del proyecto.....	12
Tabla V. 7 Ponderación de impactos ambientales por aspecto ambiental.....	12
Tabla V. 8 Resultados.....	12
Tabla V. 9 Resultados de la sumatoria de impactos en los factores ambientales más susceptibles. ...	13

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 13

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Los sistemas de gasoductos son los más seguros y eficientes para transportar el gas natural, por lo que a nivel mundial se ha difundido su uso desde hace ya varios años. Los derechos de vía (DDV) para albergar este sistema de tuberías, es la franja de terreno para la construcción e instalación de los ductos, que para este proyecto es de 5 m de ancho durante la obra civil, y para la etapa de operación se ajustará de acuerdo a lo establecido en la NOM-007-ASEA-2016.

En las etapas de preparación del sitio y construcción, la experiencia y el avance tecnológico que se ha desarrollado para la colocación de los ductos ha llevado a este proceso a ser una actividad segura tanto para el personal humano que labora en el proyecto como para las comunidades y el entorno natural que lo rodea, siempre y cuando se tomen las precauciones necesarias principalmente en la operación de maquinaria y el manejo de los residuos.

El sistema de tuberías está diseñado para una operación constante las 24 horas del día los 365 días del año, por lo que está expuesto a fenómenos naturales y a terceras personas que afectan los DDV y en muchos casos los ductos, ocasionando accidentes que afectan a las comunidades cercanas, así como a las comunidades vegetales y al sistema ambiental al que está asociado el DDV. Estos accidentes no son contemplados dentro de las actividades normales de operación del gasoducto pero se presentan en las posibles afectaciones por accidentes relacionados con la fuga de combustibles.

Por la magnitud del proyecto y por las características de operación diseñadas, se considera que existe la posibilidad de afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental una vez que el proyecto se encuentre en operación; sin embargo, éste no representa una barrera ni alteración para los procesos naturales, ya que no se modificará la topografía, ni la hidrología natural tanto superficial como subterránea.

En este capítulo se presenta la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que se generarán por las acciones a realizar en la ejecución del proyecto, considerando las siguientes tres etapas:

- Preparación del Sitio,
- Construcción,
- Operación y Mantenimiento.

La etapa de abandono del sitio no ha sido incluida para fines de la identificación y evaluación de impactos, ya que se considera que la vida útil del proyecto pudiera incrementarse con base en la aplicación de acciones de mantenimiento, y la necesidad continua de mantener la seguridad de las empresas con el uso de gas contra los riesgos ambientales.

Cabe mencionar que, dado que las dos trayectorias propuestas para la instalación del Sistema para Transporte de Gas Natural (STGN) inciden en áreas agrícolas y en general dentro de áreas con características bióticas y abióticas similares, la evaluación de impactos ambientales se realizó en una sola fase; es por ello que en el presente capítulo y en los posteriores no se hace distinción entre una y otra opción de proyecto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 3 de 13

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La evaluación del Impacto Ambiental es sumamente variable, depende del tipo de ambiente, del tipo del problema, del tipo de decisión a tomar y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo: superposición de mapas, listas, matrices, índices, modelos; sin embargo en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada.

En base a lo anterior se utilizó la técnica de Matriz Jerarquizaron de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos simples, acumulativos, sinérgicos, etc.

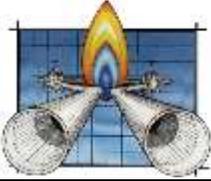
La matriz específica para estos proyectos representa las interacciones puntuales, que puedan causar impacto al ambiente, como son efecto sobre los factores ambientales fisicoquímicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos.

La identificación de los impactos ambientales del proyecto considera el desarrollo de las siguientes acciones:

- a) Identificación de las obras y/o actividades del proyecto en sus distintas etapas, de acuerdo a la información presentada en el Capítulo II de esta MIA-P,
- b) Identificación de los factores ambientales (abióticos, bióticos y socioeconómicos) que forman parte del sistema ambiental analizado en el Capítulo IV de esta MIA-P, y que pudieran tener alguna interacción con el proyecto,
- c) Identificación de las interacciones (adversas y benéficas) de las obras y actividades del proyecto con los factores ambientales del sistema ambiental que pudieran ser afectados por el desarrollo del proyecto. Mediante la elaboración de la matriz de identificación tipo Leopold (Leopold, 1971) modificada para determinar impactos ambientales directos del presente proyecto.

La evaluación de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto se realizó de la siguiente manera:

- a) Selección de indicadores de impacto ambiental para definir los índices cualitativos y/o cuantitativos con base en valores normados y límites máximos permisibles que permitan definir la dimensión de las alteraciones o modificaciones que provocará el desarrollo del proyecto sobre los factores del sistema ambiental,
- b) Descripción general de los impactos identificados a partir de la matriz tipo Leopold,
- c) Elaboración de la matriz de evaluación de impactos incluyendo la actividad que genera el impacto,
- d) Determinación de la magnitud de cada impacto estandarizada desde -3 hasta 3 a partir del índice de incidencia y calidad del factor o componente determinados,
- e) Jerarquización de los impactos ambientales detectados, a partir de los criterios de evaluación y valoración de los impactos y su interacción con los factores del sistema ambiental analizado,

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 4 de 13

f) Identificación y descripción de los impactos ambientales relevantes ocasionados por la ejecución del proyecto.

La evaluación de los impactos se realiza a través de una metodología cuantitativa la cual permite conocer la eficiencia de las medidas mediante la reducción del grado de alteración.

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987).

Se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

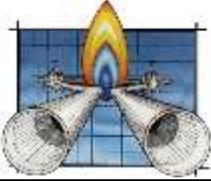
- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

En la tabla siguiente se muestra la relación de indicadores de impacto al medio ambiente, susceptibles a modificaciones por las diferentes acciones del Proyecto:

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 5 de 13

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental
Ecosistema	Medio Físico	Aire
		Agua
		Suelo
	Medio Biótico	Flora
		Fauna
	Paisaje	Paisaje
Socioeconómico	Medio Social	Social
	Medio Económico	Económico

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

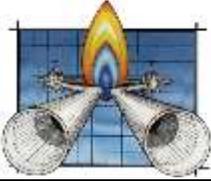
La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases del proyecto.

El factor ambiental que tendrán una relación directa con el Proyecto es principalmente el recurso aire, suelo, agua, flora y fauna.

Los indicadores de estos factores ambientales que se estarán evaluando durante todo el proyecto, son:

Tabla V. 1 Indicadores de factores ambientales que se estarán evaluando.

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Indicadores Ambientales
Ecosistema	Medio físico	Aire	Nivel de ruido
			Nivel de Polvo
		Suelo	Presencia de residuos sólidos y peligrosos.
			Usos de suelo
	Medio biótico	Agua	Suministro de agua
		Flora	Cobertura vegetal
		Fauna	Existencia de Fauna
	Paisaje	Paisaje	Visibilidad
			Calidad
Socioeconómico	Medio social	Social	Empleo
			Comercialización

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 6 de 13

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Indicadores Ambientales
	Medio económico	Económico	Nivel de vida
			Estilo de vida

V.1.2.1 Ponderación de impactos.

Los impactos negativos o adversos (-) son aquellos cuyo efecto se traduce en una pérdida de valor naturalístico, estético, cultural, paisajístico o de productividad ecológica, o en un aumento en los prejuicios derivados de la contaminación, erosión y/o demás riesgos ambientales. Por el contrario, los impactos positivos o benéficos (+) son los que suponen una ganancia, o bien, una disminución de los efectos negativos de problemas ambientales existentes, o cuando representan algún tipo de beneficio para la población. A continuación se muestran los indicadores de impacto mediante la valoración cualitativa y cuantitativa de los elementos considerados para la evaluación del Impacto Ambiental, de las actividades que se pretenden realizar para la puesta en marcha del proyecto consistente en la instalación del sistema para transporte de gas natural.

Tabla V. 2 Indicadores de impacto ambiental

Impacto Positivo		Impacto Negativo	
Significativo	+3	Significativo	-3
Poco significativo	+2	Poco significativo	-2
No significativo	+1	No significativo	-1

V.1.2.2 Descripción de los impactos ambientales identificados.

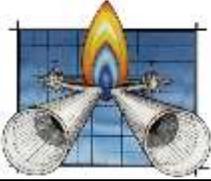
Para la identificación y evaluación de los impactos que ocasionarán las actividades de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del presente proyecto, se seleccionó y utilizó una técnica mixta a partir de la matriz de Leopold (de tipo causa-efecto), misma que consiste en un cuadro de doble entrada; en las filas se indican los aspectos ambientales susceptibles de impactos y en las columnas las acciones causantes de impactos, en combinación con el método Adkins-Burke que evalúa los impactos en función de una escala numérica que varía de -3 (impacto negativo significativo) a +3 (impacto positivo significativo), siendo la sumatoria algebraica de estos valores lo que permite determinar las actividades con mayores impactos.

Para facilitar la interpretación de la Matriz de Leopold, a continuación, se describen los principales impactos identificados en las etapas del proyecto:

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 7 de 13

Tabla V. 3 Identificación y descripción de impactos. (Preparación del sitio)

Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
Aire	Generación de Polvos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpieza del sitio. ▪ Acondicionamiento del derecho de vía.
	Generación de gases de combustión	
Ruido	Generación de ruido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operación de maquinaria. ▪ Suministro de combustible.
Suelo	Alteración de la topografía local	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acondicionamiento del derecho de vía.
	Modificación superficial del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpieza del sitio. ▪ Acondicionamiento del derecho de vía.
	Aumento de la erosión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpieza del sitio. ▪ Acondicionamiento del derecho de vía. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Suministro de combustible.
	Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operación de maquinaria. ▪ Generación de Residuos Sólidos. ▪ Generación de Residuos Peligrosos. ▪ Almacenamiento de materiales. ▪ Suministro de combustibles.
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpieza del sitio. ▪ Generación de Residuos Sólidos. ▪ Generación de Residuos Peligrosos.
	Contaminación de acuíferos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguna
	Afectación al cauce natural de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguna
Paisaje	Alteración de la visibilidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpieza del sitio. ▪ Acondicionamiento del derecho de vía. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Almacenamiento de materiales
	Alteración de la calidad paisajista	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acondicionamiento del derecho de vía.
Flora	Afectación de hábitats naturales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpieza del sitio. ▪ Acondicionamiento del derecho de vía.
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR	CAPITULO	V
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 8 de 13

Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
Fauna	Afectación de hábitats naturales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpieza del sitio. ▪ Acondicionamiento del derecho de vía. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Suministro de combustible.
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	
Socioeconómico	Molestias a comunidades aledañas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpieza del sitio. ▪ Acondicionamiento del derecho de vía. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Generación de Residuos Sólidos. ▪ Generación de Residuos Peligrosos. ▪ Almacenamiento de materiales. ▪ Suministro de combustible.
	Generación de empleos	
	Migración	
	Salud	
	Nivel de ingresos	
	Nivel de vida	

Tabla V. 4 Identificación y descripción de impactos. (Construcción)

Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
Aire	Generación de Polvos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Excavación de la zanja. ▪ Perforación direccional. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Transporte de material y equipo.
	Generación de gases de combustión	
Ruido	Generación de ruido	
Suelo	Alteración de la topografía local	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Excavación de la zanja.
	Modificación superficial del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Excavación de la zanja.
	Aumento de la erosión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Excavación de la zanja. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Transporte de material y equipo. ▪ Suministro de combustible.
	Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalación de tubería a cielo abierto. ▪ Perforación direccional. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Generación de Residuos Sólidos. ▪ Generación de Residuos Peligrosos.

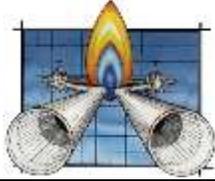
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 9 de 13

Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Almacenamiento de materiales. ▪ Suministro de combustibles.
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de Residuos Sólidos. ▪ Generación de Residuos Peligrosos.
	Contaminación de acuíferos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguna
	Afectación al cauce natural de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguna
Paisaje	Alteración de la visibilidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operación de maquinaria.
	Alteración de la calidad paisajista	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Excavación de la zanja.
Flora	Afectación de hábitats naturales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Excavación de la zanja. ▪ Operación de maquinaria.
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	
Fauna	Afectación de hábitats naturales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Excavación de la zanja. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Suministro de combustibles.
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	
Socioeconómico	Molestias a comunidades aledañas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Excavación de la zanja. ▪ Perforación direccional. ▪ Instalación de la tubería a cielo abierto. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Generación de Residuos Sólidos. ▪ Generación de Residuos Peligrosos. ▪ Transporte de material y equipo. ▪ Suministro de combustible.
	Generación de empleos	
	Migración	
	Salud	
	Nivel de ingresos	
	Nivel de vida	

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 10 de 13

Tabla V. 5 Identificación y descripción de impactos. (Operación y mantenimiento)

Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
Aire	Generación de Polvos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Circulación vehicular.
	Generación de gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Circulación vehicular.
	Fugas de gas natural.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transporte de gas natural.
Ruido	Generación de ruido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguna
Suelo	Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Celajes. ▪ Mantenimiento a instalaciones superficiales. ▪ Generación de Residuos Sólidos. ▪ Generación de Residuos Peligrosos.
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguna
	Contaminación de acuíferos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguna
	Afectación al cauce natural de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguna
Paisaje	Alteración de la visibilidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguna.
	Alteración de la calidad paisajista	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguna.
Flora	Fuga de Gas Natural	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transporte de gas natural.
Fauna	Fuga de Gas Natural	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transporte de gas natural.
Socioeconómico	Generación de empleos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transporte de gas natural. ▪ Celajes. ▪ Mantenimiento a instalaciones superficiales.
	Migración	
	Salud	
	Nivel de ingresos	
	Nivel de vida	

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 11 de 13

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Para la selección de los criterios considerados y la determinación de los impactos ambientales generados, así como para el llenado de la Matriz de Leopold, cualitativamente se tomó en cuenta el grado de afectación del impacto sobre un determinado factor, denotando un signo dependiendo si es positivo (+), negativo (-) o neutro (0), lo cual fue determinado mediante la evaluación subjetiva de actividades y elementos existentes en el derecho de vía del sistema para transporte de gas natural. Así mismo, se consideró la superficie de afectación por un determinado impacto, lo cual es determinante para la valoración de impactos al ambiente. Aunado a lo anterior, un criterio importante para la determinación de los impactos fue el grado de reversibilidad, dentro del cual se consideró la viabilidad del ecosistema para poder regresar a su estado inicial después de haberse producido el impacto, así como la cantidad de actividades correctivas que se puedan emprender por la empresa para la restauración y mitigación de los impactos ocasionados por las actividades realizadas para la instalación del sistema para transporte.

Todo lo anterior, como resultado de las inspecciones realizadas en el área de influencia del proyecto, la consulta de fuentes bibliográficas de información y los registros históricos disponibles para el estudio de la zona, así como del análisis objetivo de cada uno de los factores ambientales existentes en el derecho de vía del sistema para transporte.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la identificación y evaluación de los impactos que ocasionarán las actividades de excavación e instalación del sistema para transporte de gas natural, se seleccionó y utilizó una técnica mixta a partir de la matriz de Leopold (de tipo causa-efecto), misma que consiste en un cuadro de doble entrada; en las filas se indican los aspectos ambientales susceptibles de impactos y en las columnas las acciones causantes de impactos, en combinación con el método Adkins-Burke que evalúa los impactos en función de una escala numérica que varía de -3 (impacto negativo significativo) a +3 (impacto positivo significativo), siendo la sumatoria algebraica de estos valores lo que permite determinar las actividades con mayores impactos.

Ver Anexo 6. Matriz de Impactos Ambientales.

Para facilitar la interpretación de la Matriz de Leopold, a continuación se presentan los resultados de los impactos ambientales; además de que éstos se tabulan de manera independiente, con el fin de ser lo más objetivo y explícito posible en cuanto a la determinación de los impactos ambientales (**Ver Tabla V.6 a la V.8**).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR	CAPITULO	V
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 12 de 13

Tabla V. 6 Ponderación de impactos ambientales por etapa del proyecto.

Etapa del Proyecto	Impactos Positivos			Impactos Negativos		
	+3	+2	+1	-1	-2	-3
Preparación del sitio	0	20 (+2)= 40	15 (+1)= 15	33 (-1)= -33	6 (-2)= -12	4 (-3)= -12
Construcción	0	25 (+2)= 50	10 (+1)= 10	31 (-1)= -31	9 (-2)= -18	0
Operación y mantenimiento	0	0	20 (+1)= 20	6 (-1)= -6	3 (-2)= -6	0
Resultado	<i>0</i>	<i>90</i>	<i>45</i>	<i>-70</i>	<i>-36</i>	<i>-12</i>

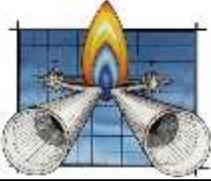
Tabla V. 7 Ponderación de impactos ambientales por aspecto ambiental.

Aspecto Ambiental	Impactos Positivos			Impactos Negativos		
	+3	+2	+1	-1	-2	-3
Suelo	0	0	0	20 (-1)= -20	5 (-2)= -10	2 (-3)= -6
Hidrología	0	0	0	5 (-1)= -5	0	0
Aire	0	0	0	18 (-1)= -18	9 (-2)= -18	0
Flora	0	0	0	2 (-1)= -2	1 (-2)= -2	1 (-3)= -3
Fauna	0	0	0	12 (-1)= -12	2 (-2)= -4	0
Paisaje	0	0	0	7 (-1)= -7	1 (-2)= -2	1 (-3)= -3
Socio-económico	0	45 (+2)= 90	45 (+1)= 45	6 (-1)= -6	0	0
Resultado	<i>0</i>	<i>90</i>	<i>45</i>	<i>-70</i>	<i>-36</i>	<i>-12</i>

Tabla V. 8 Resultados.

Impacto Positivo			Impacto Negativo		
+3	+2	+1	-1	-2	-3
<i>0</i>	<i>90</i>	<i>45</i>	<i>-70</i>	<i>-36</i>	<i>-12</i>
RESULTADO POSITIVO=			RESULTADO NEGATIVO=		
135			118		

Cabe mencionar, que la totalidad de los impactos negativos indicados en la tabla anterior, son el resultado de la evaluación de los factores aire, agua, suelo, flora y fauna y socioeconómico, ya que son los componentes del sistema ambiental y social con los que tendrá influencia el proyecto; sin embargo, para la evaluación de impactos del presente proyecto, se consideraron los factores ambientales más susceptibles a ser afectados y donde se tendrá incidencia con las actividades a

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 13 de 13

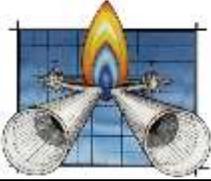
realizar durante la obra civil y la etapa de operación del proyecto. Por lo que a continuación se indican los resultados de los impactos negativos en los factores suelo, flora y fauna.

Tabla V. 9 Resultados de la sumatoria de impactos en los factores ambientales más susceptibles.

Aspecto Ambiental	Impactos Negativos		
	-1	-2	-3
Suelo	20 (-1)= -20	5 (-2)= -10	2 (-3)= -6
Flora	2 (-1)= -2	1 (-2)= -2	1 (-3)= -3
Fauna	12 (-1)= -12	2 (-2)= -4	0
Resultado	-34	-16	-9

Aunque, la sumatoria de la tabla anterior arroja un resultado de -59, la mayoría de los impactos a generar se consideran como “no significativos” (**Ver Matriz de Impactos en Anexo 6**), ya que éstos podrán ser mitigados con la ejecución de medidas de restauración al final de la obra civil del proyecto. Así mismo, dichos impactos no ocasionarán un desequilibrio ecológico en el sistema ambiental presente en la trayectoria del sistema para transporte de gas natural, ya que solo se producirán de manera temporal.

Aunado a lo anterior, la probabilidad de que ocurra una fuga de gas es baja de acuerdo a la metodología empleada, ya que el valor resultante (3.7×10^{-3}) se cataloga como ocasionalmente pero por acciones de terceras partes, por lo que la probabilidad de generación de impactos durante la etapa de operación del proyecto, producto de un incendio o explosión de gas natural es mínima; sin embargo, en caso de suceder, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., contará con su plan para atención de emergencias y programa para la prevención de accidentes, donde se especifican los procedimientos a seguir en caso de ocurrir un siniestro o una explosión dentro del derecho de vía del sistema para transporte de gas natural. Así mismo, como medidas de prevención, se realizarán celajes diarios para verificar las condiciones de operación del tendido del sistema para transporte de gas natural y atender cualquier anomalía que tenga que ver con la operación del mismo.

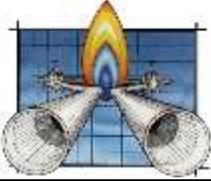
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 1 de 10

Índice

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	2
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	2
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.....	9

Índice de Tablas

Tabla VI. 1 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Preparación del sitio.	2
Tabla VI. 2 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Construcción del Proyecto.	4
Tabla VI. 3 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Operación del Proyecto.	7

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 10

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

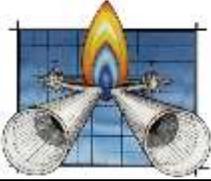
En este capítulo se muestra la información relacionada con las medidas de prevención, mitigación y control que la empresa promovente aplicará en la construcción y operación del sistema para transporte de gas natural, describiendo las medidas y acciones a seguir para mitigar los impactos ambientales potenciales y reales que el desarrollo del proyecto, en sus diferentes etapas puede provocar en el entorno del área donde se pretende llevar a cabo.

De acuerdo a la identificación de impactos ambientales realizada en el Capítulo V dentro del sistema ambiental delimitado para el proyecto en cuestión, se consideraron los componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados en las distintas etapas del proyecto.

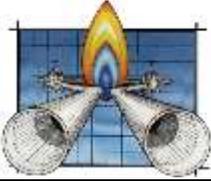
A continuación, se indican las medidas de Prevención y mitigación por etapa del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) que se generen por la construcción y operación del sistema para transporte de gas natural.

Tabla VI. 1 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Preparación del sitio.

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
Aire y Ruido	Generación de Polvos Generación de gases de combustión Generación de ruido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las emisiones de gases serán por la operación de maquinaria, y aunque su efecto será compatible, se monitoreará la emisión de gases contaminantes a la atmósfera teniendo un adecuado mantenimiento de los equipos y maquinaria a emplear durante la obra. ▪ Se cuidará la adecuada operación y mantenimiento de los vehículos automotores. ▪ Se minimizarán las emisiones contaminantes provenientes de vehículos transportadores de materiales y por el uso de maquinaria y equipo por la apertura de zanjas o excavación. Solo se usarán vehículos en óptimas condiciones. ▪ El ruido ambiental se producirá por la acción de la maquinaria, vehículos de transporte de personal y transporte de material, principalmente; sus efectos serán temporales, breves, reversibles y de baja magnitud durante la obra civil del Proyecto. ▪ Antes de iniciar las obras, se mantendrán los motores de los vehículos afinados y en condiciones óptimas de operación. ▪ Los conductores de los camiones tendrán la obligación de cerrar los escapes de las unidades cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 3 de 10

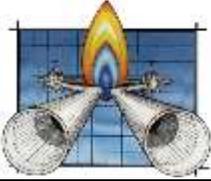
Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
Suelo	Alteración de la topografía local Modificación superficial del suelo Aumento de la erosión Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante la etapa de preparación del sitio se colocarán contenedores debidamente identificados para el almacenamiento temporal de los residuos y la disposición de estos se hará por medio de recolección, autorizada por el municipio correspondiente así como de empresas autorizadas. ▪ Antes de iniciar etapas del Proyecto se informará a los trabajadores acerca del contenido de los procedimientos y su responsabilidad en el cumplimiento de los lineamientos de protección al medio ambiente. ▪ Se mantendrá el material extraído por lo menos a 0.6 m de la orilla de la zanja. Si el espacio no lo permite se usarán medidas de retención adecuadas, para prevenir que el material extraído caiga a la excavación de nuevo. ▪ El mantenimiento de la obra incluye la observación y cuidado de las excavaciones para evitar efectos erosivos por el paso del personal. ▪ Se inspeccionará el trazo de la obra diariamente y después de cada lluvia. ▪ No se aplicará ningún producto químico que impida el crecimiento vegetal. ▪ La vegetación retirada durante esta etapa, se triturará y se esparcirá en áreas adyacentes para su rápida integración al suelo, dentro del área especificada como derecho de vía.
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante la etapa de preparación del sitio se colocarán contenedores debidamente identificados para el almacenamiento temporal de los residuos y la disposición de estos se hará por medio de recolección, autorizada por el municipio correspondiente así como de empresas autorizadas.
Paisaje	Alteración de la visibilidad Alteración de la calidad paisajista	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El paisaje se verá modificado temporalmente por la excavación de una zanja para la instalación del gasoducto, pero para esta modificación habrá medidas de mitigación.
Flora	Afectación de hábitats naturales Impacto a especies con alguna categoría de protección	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección. ▪ Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección.
Fauna	Afectación de hábitats naturales Impacto a especies con alguna categoría de protección	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección. ▪ Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 4 de 10

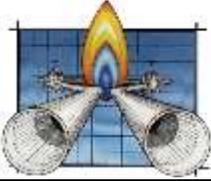
Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
Socioeconómico	Molestias a la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Supervisión del programa de obra. ▪ Se instalará la señalización informando sobre el periodo de afectación a las vialidades, las precauciones a tomar en caso de ser factible el tránsito por las mismas, y propiciar rutas alternas de acceso. ▪ Se mantendrá un control de polvos, el mantenimiento del equipo de trabajo y supervisión continua a las obras ▪ Los residuos del tendido, alineado y soldado del gasoducto, se mantendrán apartados de los residuos sólidos urbanos y se dispondrán conforme a la normativa vigente.

Tabla VI. 2 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Construcción del Proyecto.

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
Aire y Ruido	Generación de Polvos Generación de gases de combustión Generación de ruido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quedarán prohibidas las actividades relacionadas con la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuo, y producto del desmonte y despalme. ▪ Se cuidará que los vehículos automotores tengan el debido mantenimiento y los motores afinados y en condiciones óptimas de operación. Los vehículos que no cumplan los requisitos no podrán usarse durante las obras. ▪ Minimizar las emisiones a la atmósfera generadas por la maquinaria a utilizar para la apertura de la zanja, respetando los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, de acuerdo a lo establecido en la NOM-041-SEMARNAT-vigente. ▪ Circulación de los vehículos automotores a baja velocidad (20 km/h) dentro del área donde se desarrollará la obra civil y en los caminos de acceso.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 5 de 10

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
Suelo	Alteración de la topografía local Modificación superficial del suelo Aumento de la erosión Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La vegetación retirada por el desmonte y despalme, se triturará y se esparcirá en las áreas adyacentes para su rápida integración al suelo, dentro del área especificada como derecho de vía. ▪ Se instalarán letrinas portátiles para los trabajadores que ejecuten las actividades de obra. ▪ Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos. ▪ Se mantendrá la tierra por lo menos a 0.6 m de la orilla de la excavación. Si el espacio no lo permite se usarán medidas de retención adecuadas para prevenir que la tierra caiga a la excavación de nuevo. ▪ No se dejarán materiales o residuos dentro o cerca de los causes existentes. ▪ Se instalarán letrinas portátiles para los trabajadores que ejecuten las actividades de obra. ▪ Se instalarán contenedores metálicos para el depósito de residuos, debidamente identificados y en buenas condiciones. ▪ Las actividades y procedimientos para la aplicación de soldadura en la tubería se realizarán evitando dejar residuos de rebaba producto del desgaste de las caras de los tubos de acero y polietileno durante su instalación, unión y alineación. ▪ Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos. ▪ Se inspeccionará el trazo de la obra diariamente después de la lluvia. ▪ Los residuos generados durante la etapa de construcción, así como los generados durante la etapa de operación y mantenimiento, se manejarán con apego a procedimientos, mismos que se almacenarán temporalmente y entregados a prestadores de servicios debidamente autorizados para el transporte y disposición de los residuos sólidos urbanos. ▪ El mantenimiento de la obra incluye la observación y cuidado de las excavaciones para la pérdida total de la capa terrígena rica en humus por el paso de personal o escurrimientos. ▪ Los trabajos de mantenimiento a maquinaria y equipos serán realizados en talleres especializados fuera del área de influencia del proyecto, con el objeto de evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 6 de 10

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante la construcción del gasoducto, no se cruzarán cuerpos de agua importantes, ni tampoco se generarán aguas residuales durante la obra civil. ▪ Se evitarán o minimizarán fugas de combustibles, lubricantes o materiales peligrosos, especialmente en áreas cercanas a drenajes o dentro de áreas de treinta metros de cualquier cuerpo de agua. ▪ No se realizarán cargas de combustibles, lubricantes o manejo de sustancias peligrosas a menos de treinta metros de cualquier cuerpo de agua o drenaje. ▪ Se debe garantizar que, tanto en el predio donde se ubicará la City Gate como en los trayectos donde se instalará el gasoducto, se utilizarán materiales y se aplicarán procedimientos constructivos que no impidan la infiltración de agua de lluvia al subsuelo.
Paisaje	Alteración de la visibilidad Alteración de la calidad paisajista	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Control del material extraído de la trinchera, disponiéndolo a un costado de esta en forma ordenada. ▪ Reducción del tiempo de la trinchera abierta. ▪ La excavación para la instalación del Gasoducto, se realizará únicamente por terrenos y caminos agrícolas, además se designarán sitios específicos para la instauración de la infraestructura provisional, tales como: letrinas y sitios para el almacenamiento temporal de residuos, principalmente.
Flora	Afectación de hábitats naturales Impacto a especies con alguna categoría de protección	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante esta etapa se cuidará que la vegetación nativa no sea dañina. ▪ Durante esta etapa se asegurará que las especies de árboles existentes no sean impactadas negativamente.
Fauna	Afectación de hábitats naturales Impacto a especies con alguna categoría de protección	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección. ▪ Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección.
Socioeconómico	Molestias a la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restricción del horario de operaciones de las obras de construcción. Se restringirá el horario para la utilización de maquinaria con altas emisiones de ruido sobre todo en los sitios donde existen comunidades cercanas, este horario será de 8:00 a 19:00 h. ▪ Supervisión del programa de obra. ▪ Se instalará la señalización informando sobre el periodo de afectación a las vialidades, las precauciones a tomar en caso de ser factible el tránsito por las mismas, y propiciar rutas alternas de acceso. ▪ Se mantendrá un control de polvos, el mantenimiento del equipo de trabajo y supervisión continua a las obras

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 7 de 10

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los residuos del tendido, alineado y soldado del gasoducto, se mantendrán apartados de los residuos sólidos urbanos y se dispondrán conforme a la normativa vigente.

Tabla VI. 3 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Operación del Proyecto.

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
Aire	Generación de Polvos Generación de gases de combustión Fugas de gas natural	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejecución del programa de mantenimiento a los vehículos de transporte. ▪ Circulación a baja velocidad dentro del derecho de vía. ▪ Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos de combustión interna. ▪ Celajes diarios ▪ Sistema de transporte enterrado a no menos de 1 m de profundidad. ▪ Sistema de protección catódica para protección anticorrosiva del ducto. ▪ Instalación de válvulas de seccionamiento.
Suelo	Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos para evitar derrames de hidrocarburos. ▪ Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos. ▪ Instalación de contenedores herméticos para el almacenamiento temporal de residuos. ▪ Corrida de diablos conforme a NOM-007-ASEA-2016. ▪ Procedimiento para el manejo de residuos producto de las corridas de diablos.
Flora	Fuga de Gas Natural	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Celajes diarios ▪ Sistema de transporte enterrado a no menos de 1 m de profundidad. ▪ Sistema de protección catódica para protección anticorrosiva del ducto. ▪ Instalación de válvulas de seccionamiento.
Fauna	Fuga de Gas Natural	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Celajes diarios ▪ Sistema de transporte enterrado a no menos de 1 m de profundidad. ▪ Sistema de protección catódica para protección anticorrosiva del ducto. ▪ Instalación de válvulas de seccionamiento.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 8 de 10

La instalación del presente proyecto cuya finalidad es la de transportar gas natural, 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 y comercial.

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.

Cabe mencionar que, las acciones implicadas en la mitigación y corrección de los impactos ambientales conllevan un conjunto de medidas de manejo, éstas son aquellas que pueden aplicarse durante las diversas etapas que comprende un proyecto y que tienen por objeto impedir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales.

❖ **Objetivos y metas de las medidas de prevención y mitigación.**

La aplicación de las medidas propuestas se justifica por la necesidad de mantener un desarrollo económico equilibrado y acorde con las políticas de protección ambiental vigentes en el ámbito nacional, y se deberán de considerar en todo momento para el alcance de los siguientes objetivos y metas:

- Establecer un proyecto sustentable en su etapa de construcción para dar suministro eficiente de gas natural a los clientes potenciales de la zona,
- Manejo adecuado de los residuos que serán generados conforme a la normatividad ambiental vigente,
- Prevenir la contaminación del suelo y subsuelo, así como evitar alteraciones en sus condiciones físicas y químicas,
- Prevención de la contaminación del aire atmosférico y la generación de ruido laboral,
- Evitar la alteración de los hábitats terrestres donde habiten especies de flora y fauna,
- Prevenir, reducir y controlar las situaciones de riesgo producto del transporte de gas natural por ductos.

Aunado a lo anterior se cuenta con procedimientos de operación y mantenimiento de manera general que serán aplicados durante la operación del proyecto, mismos que 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-OPE-10. Clasificación de fugas de gas Natural.
- PO-OYM-MANTTO-04. Medición de resistividad del suelo.
- 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.

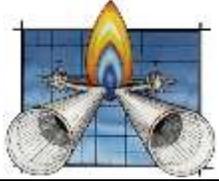
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 9 de 10

- PO-OYM-MANTTO-10. Calibración de espesores en instalaciones superficiales.
- PO-OYM-MANTTO-11. Manejo e instalación de tuberías de acero.
- 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 Gate's, 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. Programa de visitas a sistemas en operación.
- FR-OYM-OPE-02. Verificación 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-OPE-05. Puesta en marcha del sistema de protección catódica por ánodos galvánicos.
- FR-OYM-MANTTO-04. Informe de calibración.
- FR-OYM-MANTTO-05. Etiqueta de calibración.
- FR-OYM-MANTTO-06. Reporte de medición de espesores.
- FR-OYM-MANTTO-07. Reporte de recubrimiento anticorrosivo.
- FR-OYM-MANTTO-09. Calibración de instrumentos.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.

Los impactos ambientales causados por el proyecto, de manera general, son temporales y de baja intensidad, por lo que pueden ser mitigados en su caso, compensados si se aplican las medidas mencionadas en el apartado anterior. Lo anterior permite asegurar que el desarrollo del proyecto es totalmente compatible con el equilibrio del entorno, ya que se trata de una zona de desarrollo industrial e impactada y por lo tanto los impactos residuales serán mínimos.

De igual forma, la ejecución de las medidas propuestas se hará a través del Programa de Vigilancia Ambiental correspondiente que se incluye en el **Anexo 7**.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 10 de 10

El deterioro del paisaje del área en cuestión es evidente por las características propias de los factores ambientales y dinámica de los usos del suelo. El clima es un factor fundamental pues juega un papel muy importante en los procesos de otros factores como el suelo, la vegetación y las interacciones bióticas del ecosistema a un determinado intervalo de tiempo.

Los componentes del ecosistema en el sitio donde se implementará el proyecto actualmente, se encuentran alterados por actividades antropogénicas desarrolladas en el pasado reciente. Se considera que uno de los problemas más importantes de la región es debido principalmente a los aspectos siguientes:

I.- Actividades industriales.

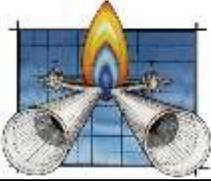
II.- Las zonas agrícolas que se han extendido hasta dominar el paisaje; en amplias extensiones de riego permanente y de temporal.

III.- El crecimiento urbano ligado a la dinámica económica regional con zonas de industrias que generan materias primas o productos terminados para otras industrias o su consumo final en una macroregión.

Con lo observado y registrado se puede concluir que no hay vegetación de importancia para su conservación debido a la ampliación de la zona agrícola y el crecimiento urbano. Esta problemática se percibe en todas aquellas zonas agrícolas de temporal y pecuarias de pastizales inducidos que se desarrollan en terrenos con pendiente de moderada a fuerte.

El efecto que ejercerá el proyecto sobre la vegetación se prevé en gran parte sobre sitios de vegetación inducida o sobre zonas donde predominan especies herbáceas como los pastizales y algunas especies anuales y consideradas como malezas cohabitando en áreas de cultivo por lo que su remoción no es una afectación que pueda considerarse como grave por la implementación del proyecto.

En congruencia con las características que presenta el SA, el trazo del gasoducto consideró aquellas zonas que presentan un alto grado de perturbación, de manera que se evitara el impacto con áreas naturales con presencia de vegetación natural, ya que la mayor parte del trazo del gasoducto se insertará en áreas impactadas y por las inmediaciones de campos agrícolas perturbados, aunado a esto, dado que el ducto es subterráneo, una vez finalizadas las obras y actividades, sólo se observará una superficie limpia con estrato herbáceo (ya que no se puede permitir el desarrollo de estrato arbóreo), lo cual incluso es un impacto benéfico hacia la calidad del paisaje.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 1 de 8

Índice

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	2
VII.1 PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.	2
VII.1.1 Pronósticos del escenario sin el proyecto.	2
VII.1.2 Pronósticos del escenario con el proyecto sin medidas correctivas.	3
VII.1.3 Pronósticos del escenario con el proyecto considerando las medidas correctivas.	4
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	6
VII.3 CONCLUSIONES.....	7

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 8

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.

Para la comprensión del escenario ambiental que se va a intervenir con el proyecto, es necesario considerar que el sistema para transporte de gas natural tiene una magnitud, estructura y función, que interviene de forma limitada con el Sistema Ambiental. Considerando que su relación con el ambiente será diferente en cada etapa del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento). El proyecto no representa una barrera ni alteración para los procesos naturales, ya que no se modificará la topografía, ni la hidrología natural tanto superficial como subterránea.

La comprensión del ducto como un proyecto lineal, con la finalidad de transportar y entregar Gas Natural, desde una línea regional de transporte hasta su consumo final en las instalaciones de los socios comerciales, representa una solución económica de suministro de combustible, además de generar un beneficio ambiental, al disminuir el volumen de contaminantes emitidos por las empresas que utilizan algún combustible derivado del petróleo, con lo cual se apoya a la economía del estado y ayuda a su continuidad, además de potencializarla con el energético.

VII.1.1 Pronósticos del escenario sin el proyecto.

La situación actual de los municipios donde quedará instalado el sistema para transporte de gas natural, presenta una integridad ecológica funcional media con impactos en la vegetación por las actividades antropicas, 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 del STGN, 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 área de influencia 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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 3 de 8

de los habitantes de los municipios donde se ubicará el proyecto, 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 gasoducto, el deterioro del sistema ambiental en su factor flora y suelo, 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.1.2 Pronósticos del escenario con el proyecto sin medidas correctivas.

Factor Suelo.

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 transporte, 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.

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 la definición de la trayectoria del sistema para transporte, se podrán causar impactos a cuerpos de agua existentes en la región donde se ubica el proyecto, 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 estos cuerpos de agua para sus actividades pecuarias.

Factor Aire.

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 los municipios por donde se proyectará el sistema para transporte de gas natural.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 4 de 8

Factor Flora.

La comunidad florística que se verá afectada durante la obra civil, será únicamente la que se localice dentro del área correspondiente al proyecto, 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. Los impactos a la vegetación serán únicamente por el desmonte de la misma en el derecho de vía propuesto para el proyecto; cabe mencionar, que 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.

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.

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, no se detectaron especies listadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

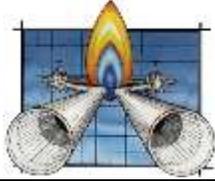
Factor Socioeconómico.

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.1.3 Pronósticos del escenario con el proyecto considerando las medidas correctivas.

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 5 de 8

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 vigilancia, 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 transporte 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 transporte de gas natural dentro de caminos rurales y áreas afectadas, se evitará impactar negativamente al suelo natural que presente gran concentración de vegetación, ya que las condiciones del suelo, son favorables para la instalación del sistema para el transporte de gas natural, debido a que en algunos puntos 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.

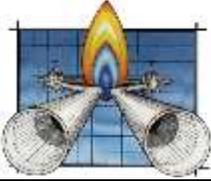
Agua.

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,

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 6 de 8

debido a las actividades antropogénicas de la región, sin embargo, como parte de la responsabilidad de la empresa promotora del proyecto, tiene establecidos procedimientos para restablecer las condiciones de los derechos de vía, además de la creación de áreas verdes en las instalaciones superficiales.

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 transporte de gas natural, 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 transporte.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para la implementación de las medidas preventivas y de mitigación, se requiere establecer un programa de vigilancia ambiental, el cual permitirá medir el avance y conocer el resultado de las actividades correctivas realizadas, para en su momento corregir o modificar en campo, las situaciones que no garanticen los resultados programados.

A partir de la definición de las actividades, se establece el programa para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas y la periodicidad de supervisión de las mismas, así como el procedimiento de supervisión para verificar el cumplimiento de éstas y el procedimiento para la realización de correcciones y ajustes necesarios.

Aunado a lo anterior, se elaborará y aplicará el procedimiento que incluya las actividades para establecer el indicador que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación, además de la periodicidad de supervisión de las mismas, así como el procedimiento de supervisión para el cumplimiento de dichas actividades.

La Promotora, debido a las características del proyecto, tiene la responsabilidad de instaurar la figura del inspector ambiental, con el fin de que supervise la ejecución de las actividades hasta la conclusión del proyecto.

Durante la etapa de construcción del proyecto, la empresa tomará en cuenta las disposiciones aplicables de la legislación ambiental vigente, así mismo, en el período de operación y mantenimiento del sistema para transporte de gas natural e instalaciones asociadas, las actividades deberán estar

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 7 de 8

sujetas a las revisiones y cuidados de su integridad, tal como lo marca la norma **NOM-007-ASEA-2016**. La observación de deslaves, movimientos de tierra, obras de construcciones cercanas al gasoducto, y en general, actividades ajenas a su cometido deberán evaluarse para la definición de riesgos potenciales para su operación, así como definir el procedimiento de construcción e instalación.

El programa de monitoreo o vigilancia ambiental se realizará periódicamente en el transcurso de toda la vida útil del proyecto. El programa de monitoreo contempla los siguientes objetivos: Asegurar que las medidas preventivas y de mitigación contribuyan eficiente y oportunamente a la protección y reforestación de los impactos generados por el proyecto. Identificación de situaciones adversas en cuanto a la posible afectación de alguno de los elementos del ecosistema causado por el establecimiento del proyecto.

*Para mayor detalle, Ver Programa de Vigilancia Ambiental en **Anexo 7**.*

VII.3 CONCLUSIONES

La instalación del sistema para transporte 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.

En lo que se refiere a la matriz de impactos para este proyecto, se deduce que los factores del medio ambiente que tienen mayor susceptibilidad de afectación son suelo, flora y fauna, en segundo lugar el medio perceptual para el elemento paisaje, junto con el poblacional en el factor ambiental relativo al medio económico.

Como resultado de la aplicación de la matriz de Leopold, impacto – desarrollo, utilizando los criterios para el llenado de la misma y para la interpretación de los datos, se obtiene que el valor arrojado para la evaluación de los factores más relevantes y susceptibles de impactos indicados en el párrafo anterior, es de 59 impactos negativos.

Si bien puede considerarse alto el valor, hay que tomar en cuenta que la mayoría de éstos impactos radica en la etapa de preparación del sitio y obra civil del proyecto, además de que se consideran como no relevantes, ya que se solo se generarán de manera temporal y podrán ser mitigados con la aplicación de las medidas propuestas en el Capítulo V de la presente MIA; así mismo su impacto al ambiente no representa un cambio de gran magnitud en sus características físicas, ni pone en riesgo la extinción de la flora o fauna del área de influencia en estudio.

Por lo descrito anteriormente, se concluye que los beneficios que traerá la instalación y puesta en marcha del sistema para transporte de gas natural, son mayores a los efectos negativos que se ocasionarán por las actividades de preparación del sitio y construcción, ya que habrá una gran contribución hacia el sector socio económico e industrial de la zona en estudio, debido a la creación de

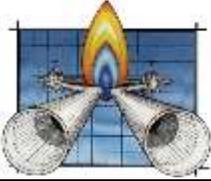
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 8 de 8

empleos para los habitantes de los municipios donde se instalará el sistema para transporte de gas natural, además se aplicarán medidas de prevención y mitigación para la compensación de impactos negativos ocasionados.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VIII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 1 de 2

Índice

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	2
VIII.1. Formatos de Presentación.....	2
VIII.1.1 Planos Definitivos.	2
VIII.1.2 Fotografías.	2
VIII.1.3 Videos.	2

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Calera Municipio de Calera, Zac.	CAPITULO	VIII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 2

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

Para la solicitud de la evaluación del presente proyecto se presenta un ejemplar en original impreso y 4 copias en respaldo electrónico del Manifiesto de Impacto Ambiental, sector Hidrocarburos, modalidad particular.

VIII.1.1 Planos Definitivos.

Los planos de localización del proyecto se incluyen en el **Anexo 2** del presente Manifiesto de Impacto Ambiental. Así mismo, cada uno de los mapas temáticos, croquis y planos referentes a la identificación de los componentes Bióticos y Abióticos de la región donde se localizará el sistema para transporte de gas natural, se incluyen en el **Anexo 5** del presente informe.

VIII.1.2 Fotografías.

Ver en **Anexo 8** el reporte fotográfico del presente proyecto.

VIII.1.3 Videos.

Durante los trabajos en campo para la realización del presente Manifiesto de Impacto Ambiental, no se realizaron videograbaciones de las áreas donde se localizará el sistema para transporte de gas natural.