



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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	<b>CAPITULO</b>	<b>I</b>
		<b>FECHA</b>	<b>Febrero del 2018</b>
		<b>HOJA:</b>	<b>Pág. 1 de 10</b>

## Índice

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>2</b>
<b>I.1 PROYECTO .....</b>	<b>2</b>
I.1.1 Nombre del proyecto .....	2
I.1.2 Ubicación del proyecto .....	2
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto .....	8
I.1.4 Presentación de la documentación legal .....	8
<b>I.2 PROMOVENTE .....</b>	<b>9</b>
I.2.1 Nombre o razón social .....	9
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente .....	9
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal .....	9
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal .....	9
<b>I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA). .....</b>	<b>9</b>
I.3.1 Nombre o Razón Social .....	9
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....	10
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio .....	10
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio .....	10

## Índice de Figuras

Figura I. 1 Localización del proyecto dentro del Estado de Hidalgo. ....	5
Figura I. 2 Localización del proyecto dentro de la delimitación municipal .....	6
Figura I. 3 Localización del Sistema para Transporte de Gas Natural.....	7
Figura I. 4 Trayectoria del Sistema para Transporte de Gas Natural. ....	8

## Índice de Tablas

Tabla I. 1 Especificaciones del STGN.....	2
Tabla I. 2 Puntos de inflexión del STGN.....	3

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	I
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 2 de 10

## 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 (STGN) compuesto por tubería principal en acero al carbón de 12" D.N. (especificación API 5L Grado X52) y ramales en acero de 8" D.N. (especificación API 5L Grado X42) y 6" D.N. (especificación API 5L Grado X42) que operará a una presión máxima de 300 psi (21 kg/cm<sup>2</sup>) y estará interconectado al gasoducto de 48" Cempoala – Venta de Carpio de PEMEX, y su trayectoria será en dirección Norte hacia la ubicación del nuevo parque industrial a ubicarse en el municipio de Apan, Hidalgo, a los cuales se les dará suministro del energético mediante disparos en tuberías de acero de 3" D.N. y 2" D.N..

La interconexión con el gasoducto de PEMEX se realizará mediante un hot tapping, donde se instalará el troncal de interconexión de 12" D.N. y posteriormente se instalará la City Gate en la cual se filtrará, regulará y medirá el gas natural que se estará manejando en el STGN a una razón máxima de 61.18 MMSCFD<sup>1</sup>. La longitud total del STGN será de 12 308.91 m distribuido de la siguiente manera:

**Tabla I. 1 Especificaciones del STGN.**

Diámetro	Longitud (m)	Especificación de material	Presión de Diseño (psi)	Presión de Operación (psi)	Temperatura de Diseño (°C)
12"	3 675.61	API 5L Grado X52	500	300	20
8"	5 499.44	API 5L Grado X42			
6"	3 133.86				

#### I.1.1 Nombre del proyecto

El nombre del presente proyecto es "Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan"

#### I.1.2 Ubicación del proyecto

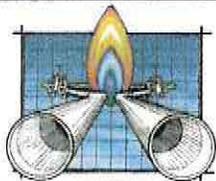
El STGN estará ubicado en los municipios de Emiliano Zapata y Apan en el estado de Hidalgo, y su distribución será en mayor parte dentro del nuevo parque industrial actualmente en construcción en terrenos agrícolas del municipio de Apan, Hgo.. Ver Figuras I.1 a la I.4. Las coordenadas de los puntos de inflexión del STGN se indican a continuación.

<sup>1</sup> Millones de Pies Cúbicos Estándar por Día.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	<b>CAPITULO</b>	<b>I</b>
		<b>FECHA</b>	Febrero del 2018
		<b>HOJA:</b>	Pág. 3 de 10

**Tabla I. 2 Puntos de inflexión del STGN.**

Puntos de inflexión 12" Ø AC			Puntos de inflexión 8" Ø AC			Puntos de inflexión 6" Ø AC		
No.	Coordenadas UTM Zona 14		No.	Coordenadas UTM Zona 14		No.	Coordenadas UTM Zona 14	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	546292.53	2178648.57	1	546423.85	2177235.33	1	546713.04	2176838.06
2	548875.16	2179029.54	2	546425.51	2177232.96	2	546712.18	2176837.32
3	548849.18	2179022.61	3	546424.55	2177226.69	3	546745.42	2176798.80
4	548833.51	2179016.63	4	546523.01	2177093.28	4	546746.10	2176798.05
5	548792.26	2178993.88	5	546525.14	2177092.96	5	546746.52	2176797.62
6	548755.56	2178970.34	6	546526.53	2177091.08	6	546747.72	2176796.53
7	548726.62	2178949.71	7	546526.24	2177088.91	7	546778.77	2176770.55
8	548634.60	2178881.49	8	546680.70	2176879.61	8	547125.27	2176480.62
9	548552.47	2178824.91	9	546681.97	2176879.42	9	547126.55	2176480.74
10	548436.55	2178742.56	10	546683.36	2176877.54	10	547128.34	2176479.24
11	548319.30	2178648.57	11	546683.19	2176876.24	11	547128.49	2176477.93
12	548202.06	2178554.59	12	546709.86	2176840.10	12	547317.50	2176319.78
13	548022.66	2178422.15	13	546711.52	2176839.85	13	547318.78	2176319.89
14	547481.97	2178023.02	14	546717.62	2176832.65	14	547320.57	2176318.39
15	547480.74	2178015.58	15	546733.70	2176831.32	15	547320.71	2176317.09
16	546422.64	2177234.40	16	547205.90	2177180.10	16	547520.19	2176150.18
17	546394.90	2177211.36	17	547210.73	2177212.45	17	547541.31	2176152.24
18	546379.34	2177196.71	18	547207.16	2177217.21	18	547796.34	2176340.45
19	546254.23	2177073.33	19	547207.94	2177217.74	19	547796.49	2176341.43
20	546247.99	2177066.73	20	547510.00	2176808.35	20	547798.10	2176342.62
21	546242.91	2177060.60	21	547509.79	2176806.89	21	547799.08	2176342.47
22	546237.18	2177052.66	22	547511.26	2176804.90	22	547834.19	2176368.38
23	546232.86	2177045.71	23	547512.73	2176804.65	23	547207.21	2177217.19
24	546227.16	2177034.77	24	547559.63	2176741.11	24	547206.78	2177217.81
25	546222.93	2177024.33	25	547559.42	2176739.65	25	547206.96	2177218.98
26	546218.88	2177010.80	26	547560.89	2176737.66	26	547165.24	2177275.51
27	546216.39	2176997.53	27	547562.35	2176737.41	27	547163.77	2177275.51
28	546215.25	2176982.56	28	547640.03	2176632.15	28	547162.30	2177277.75
29	546215.51	2176972.60	29	547639.67	2176629.87	29	547162.51	2177279.20
30	546216.41	2176962.36	30	547640.97	2176628.11	30	546931.05	2177592.83
31	546217.80	2176954.48	31	547641.96	2176627.96	31	547207.21	2177217.19
32	546219.78	2176946.53	32	548204.42	2177042.75	32	548206.65	2177043.12
33	546274.64	2176728.37	33	548205.84	2177042.53	33	547846.03	2177532.14



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

I

FECHA

Febrero del  
2018

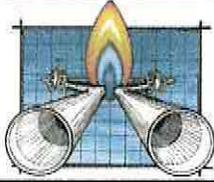
HOJA:

Pág. 4 de 10

Puntos de inflexión 12" Ø AC		
No.	Coordenadas UTM Zona 14	
	X	Y
34	546282.12	2176723.92
35	546295.02	2176727.26
36	546295.51	2176728.13

Puntos de inflexión 8" Ø AC		
No.	Coordenadas UTM Zona 14	
	X	Y
34	548207.45	2177043.71
35	548207.67	2177045.14
36	549097.01	2177700.97
37	549098.63	2177700.76
38	549101.34	2177702.76
39	549101.58	2177704.34
40	549585.68	2178061.34
41	549585.85	2178062.48
42	548873.01	2179029.10

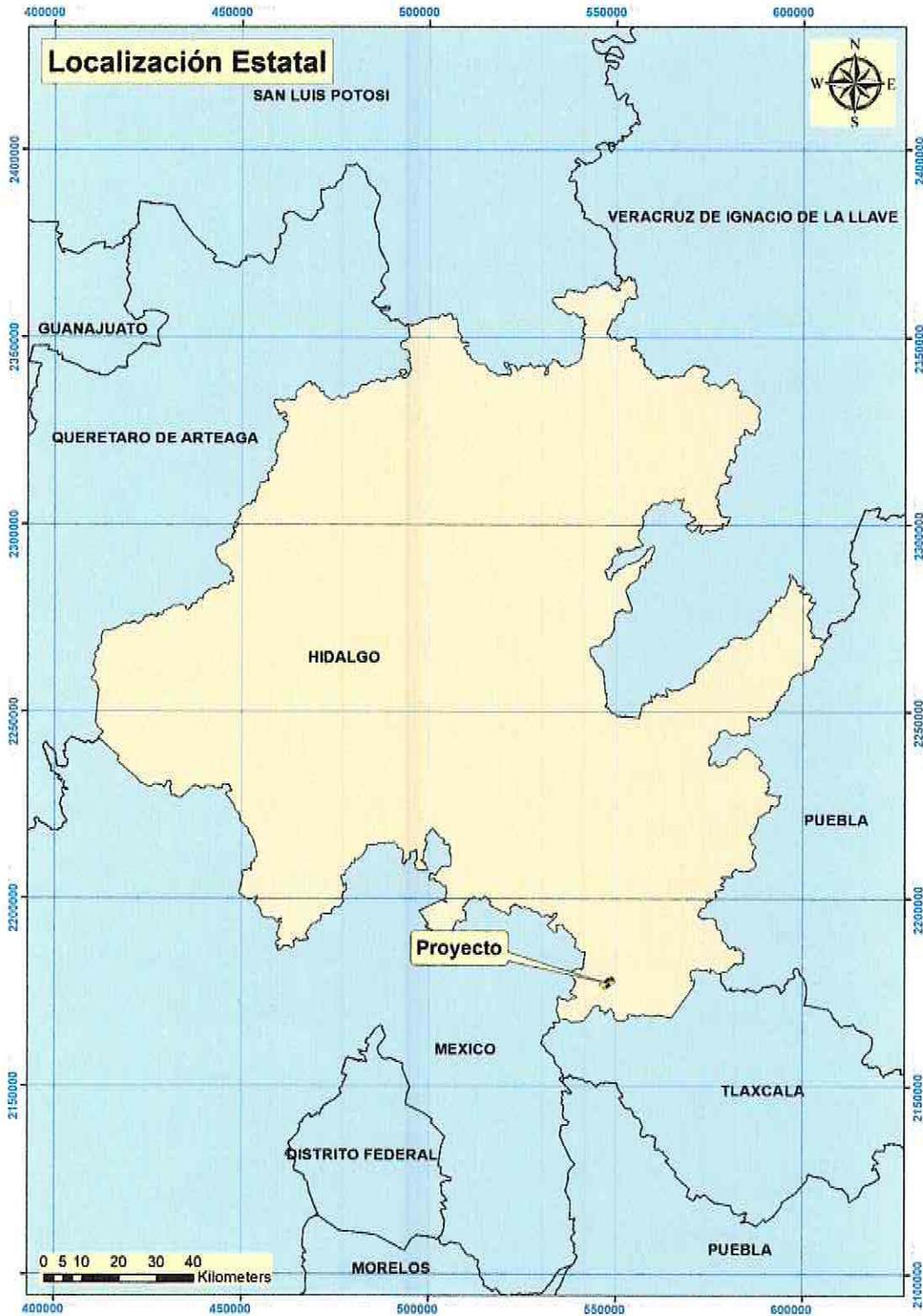
Puntos de inflexión 6" Ø AC		
No.	Coordenadas UTM Zona 14	
	X	Y
34	547844.56	2177532.38
35	547843.09	2177534.37
36	547843.31	2177535.83



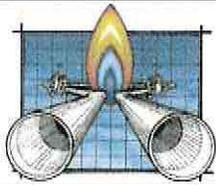
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	I
FECHA	Febrero del 2018
HOJA:	Pág. 5 de 10



**Figura I. 1 Localización del proyecto dentro del Estado de Hidalgo.**



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

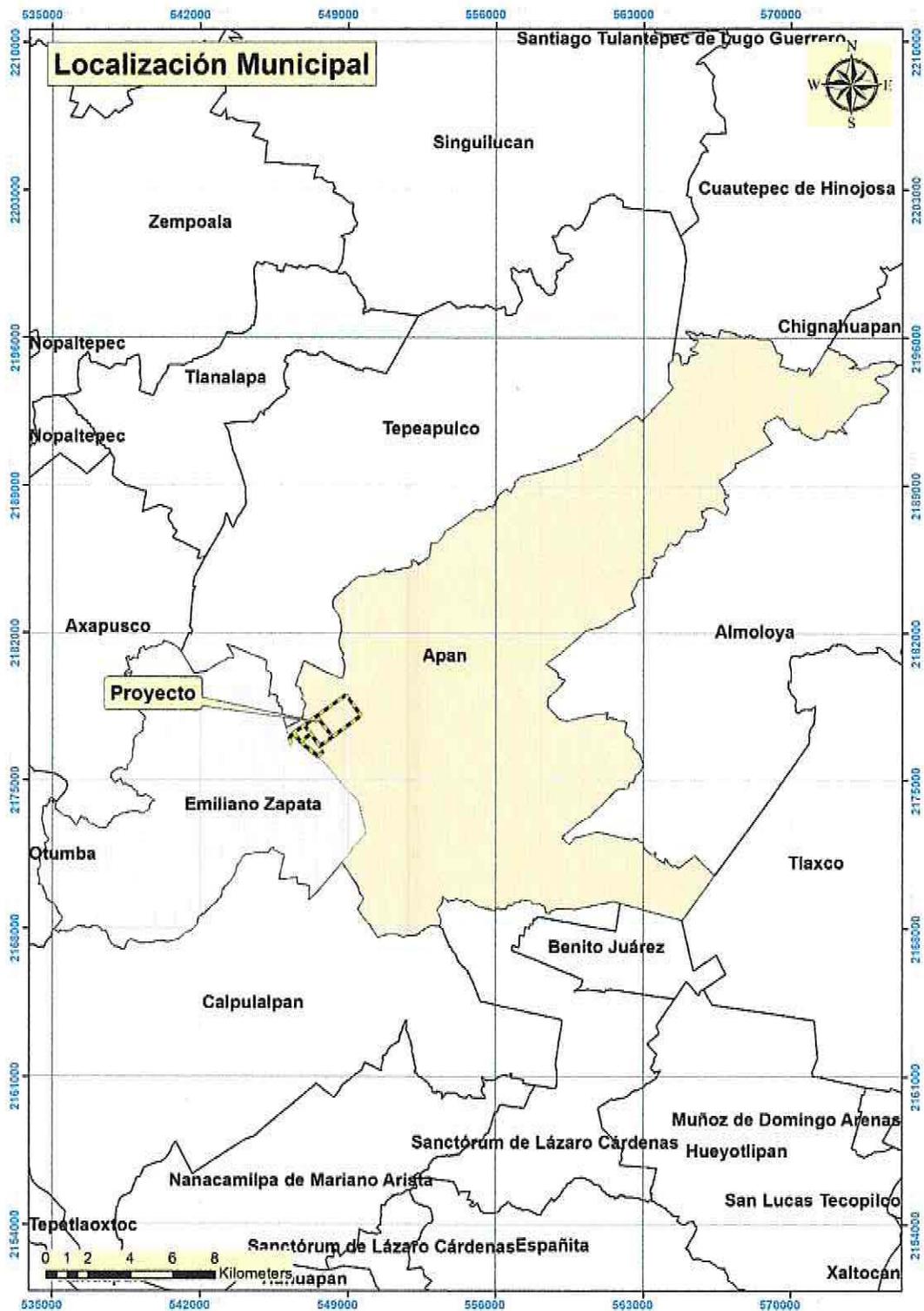
I

FECHA

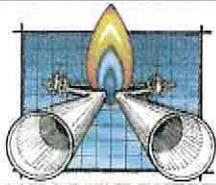
Febrero del  
2018

HOJA:

Pág. 6 de 10



**Figura I. 2 Localización del proyecto dentro de la delimitación municipal**



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR

Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo

CAPITULO	I
FECHA	Febrero del 2018
HOJA:	Pág. 7 de 10

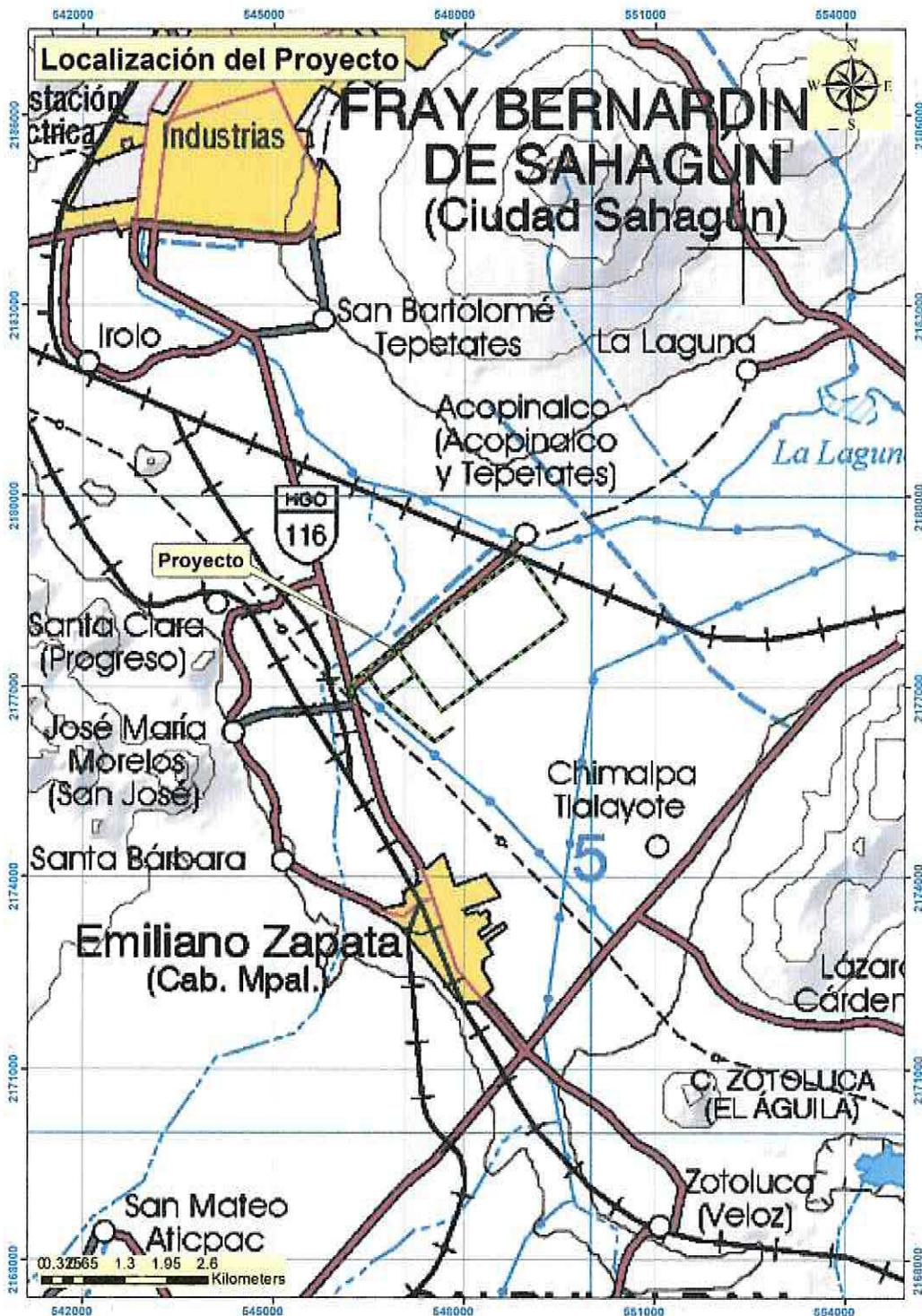
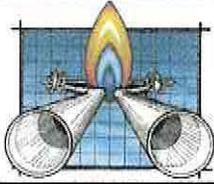


Figura I. 3 Localización del Sistema para Transporte de Gas Natural.

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



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

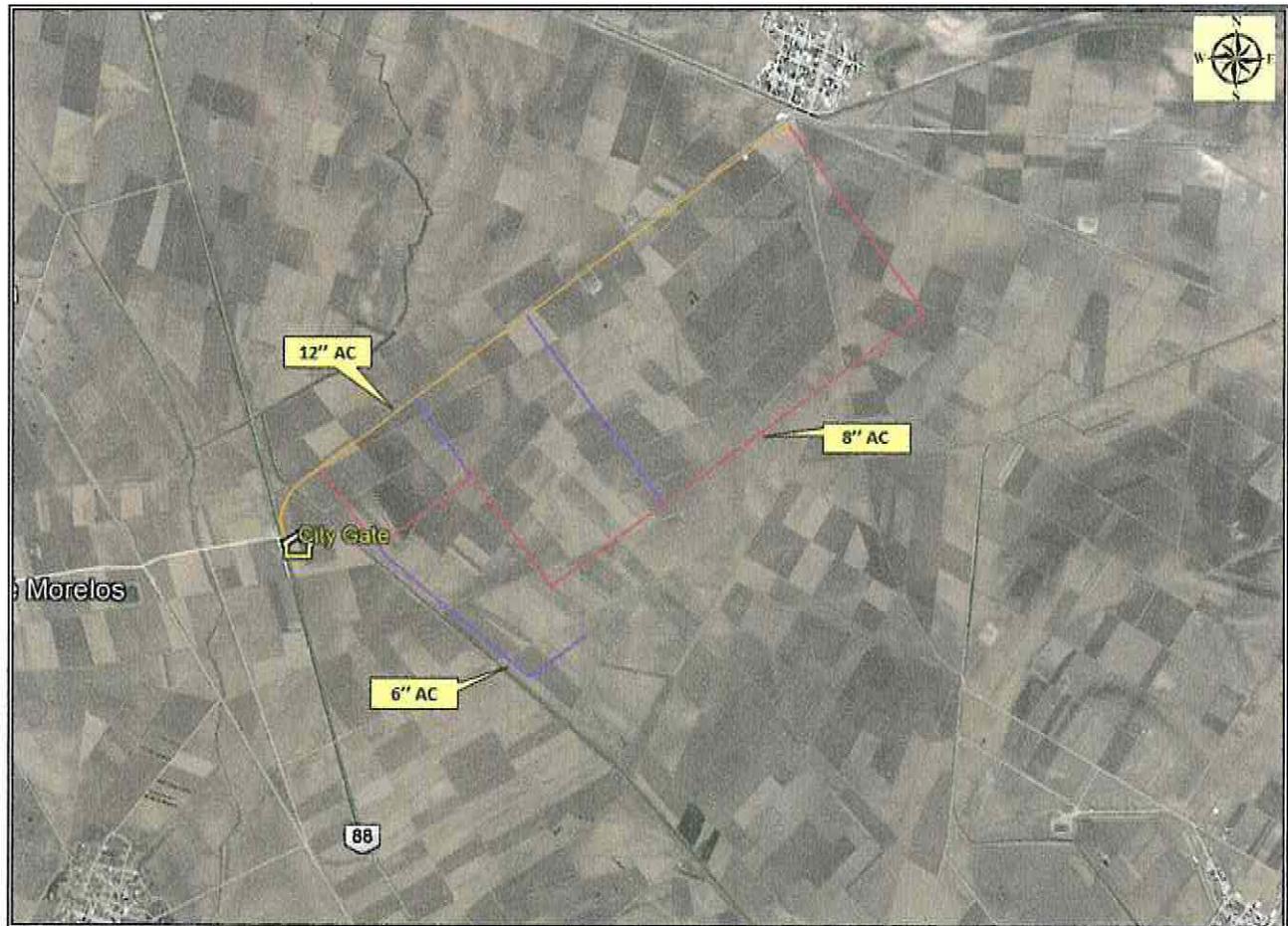
I

FECHA

Febrero del  
2018

HOJA:

Pág. 8 de 10



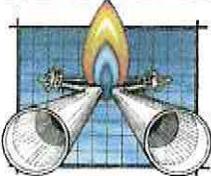
**Figura I. 4 Trayectoria del Sistema para Transporte de Gas Natural.**

### **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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	I
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 9 de 10

## 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 Muñiz, quien tiene el cargo como Gerente General, su CURP es: MEMJ550428HZSZXS03,

La Ing. Hortencia Lizeth Moreno Aparicio, quien cuenta con Registro Federal de Contribuyentes (RFC): MOAH830226FF6.

**Ver Anexo 1.** Documentación Legal GNN

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

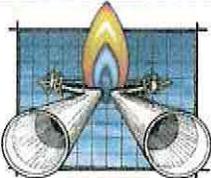
Domicilio, teléfono y correo electrónico del Representante legal Art. 116 primer párrafo de la LGRAIP y Art. 113 fracción I de la LFTAIP

## I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).

### I.3.1 Nombre o Razón Social

El responsable de la elaboración del presente Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA), sector petrolero, modalidad particular, es el [REDACTED], quien cuenta con los siguientes datos:

- Nombre, cédula profesional, RFC Y CURP del responsable técnico de l MIA Art. 116 primer párrafo y art. 113 fracción I de l aLFTAIP.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	I
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 10 de 10

### I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

Registro Federal de Contribuyentes (RFC): GOMO 900401 KP0.

### 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.

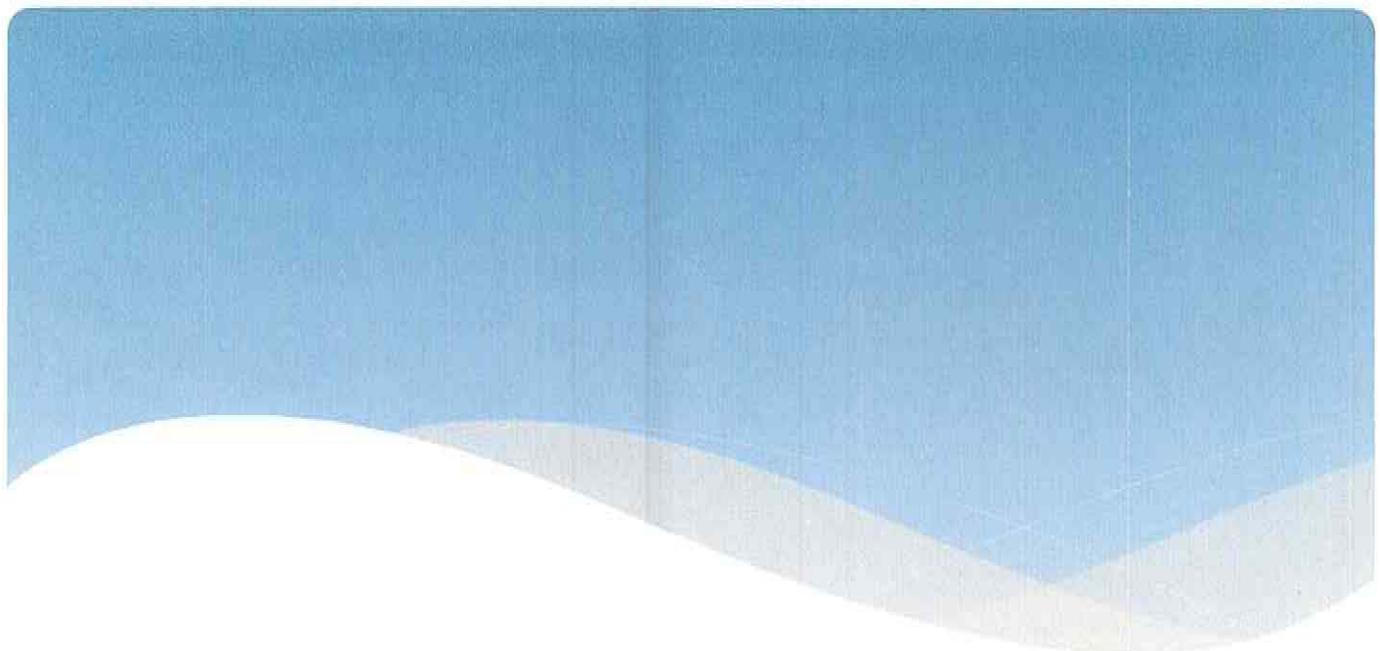


Ing. Omar González Martínez  
Responsable Técnico

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.

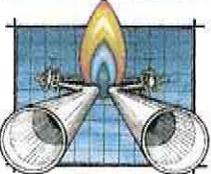
### I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Dirección, teléfono y correo electrónico de l responsable téncio art. 116 primer párafo de la LGTAIP y Art. 113 fracción I de la LFTAIP.



## **CAPÍTULO II**

### **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	<b>CAPITULO</b>	<b>II</b>
		<b>FECHA</b>	Febrero del 2018
		<b>HOJA:</b>	Pág. 1 de 41

## Índice

<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>3</b>
<b>II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b> .....	<b>3</b>
II.1.1 Naturaleza del proyecto .....	3
II.1.2 Selección del sitio .....	5
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización .....	7
II.1.4 Inversión requerida .....	12
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	12
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	14
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. ....	16
<b>II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO</b> .....	<b>17</b>
II.2.1 Programa general de trabajo .....	19
II.2.2 Preparación del sitio .....	20
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto .....	22
II.2.4 Etapa de construcción .....	22
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	31
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto .....	34
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....	34
II.2.8 Utilización de explosivos.....	34
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....	34
II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos .....	40

## Índice de Figuras

Figura II. 1 Localización del proyecto dentro del Estado de Hidalgo.....	9
Figura II. 2 Localización del proyecto dentro de la delimitación municipal .....	10
Figura II. 3 Localización del Sistema para Transporte de Gas Natural. ....	11
Figura II. 4 Trayectoria del Sistema para Transporte de Gas Natural. ....	12
Figura II. 5 Uso de suelo y vegetación en la trayectoria del sistema para transporte.....	15
Figura II. 6 Ejemplos de diferentes puntas de perforación. ....	26
Figura II. 7 Imagen que muestra la forma de excavación de una perforadora direccional para el cruce subterráneo sin afectar la infraestructura vial. ....	27

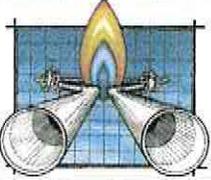
	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 2 de 41

Figura II. 8 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. .... 27

Figura II. 9 Detalles de la forma de perforación y avance de los diferentes elementos que conformarán el ducto del cruce subterráneo. .... 28

Figura II. 10 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.. .... 28

Figura II. 11 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de vialidades dentro de zonas urbanas o suburbanas. .... 29

Figura II. 12 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de canales o arroyos revestidos. .... 29

Figura II. 13 Diagrama de actividades del proyecto. .... 37

### Índice de Tablas

Tabla II. 1 Etapas y actividades a realizar para la instalación del gasoducto. .... 3

Tabla II. 2 Puntos de inflexión del STGN. .... 7

Tabla II. 3 Superficie de Afectación Temporal. .... 13

Tabla II. 4 Superficie de ocupación Permanente. .... 13

Tabla II. 5 Gasoductos que conforman el STGN. .... 17

Tabla II. 6 Estaciones de Medición y Regulación (ERM). .... 17

Tabla II. 7 Válvulas de Seccionamiento (VS). .... 18

Tabla II. 8 Equipos y maquinaria a utilizar en el proyecto. .... 21

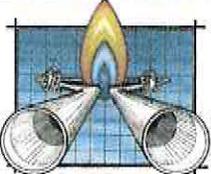
Tabla II. 9 Listado de actividades de mantenimiento. .... 33

Tabla II. 10 SQP a emplear durante la etapa de construcción del proyecto. .... 34

Tabla II. 11 SQP a emplear durante la etapa de operación del proyecto. .... 35

Tabla II. 12 Residuos a generar en la etapa de preparación del sitio y construcción. .... 40

Tabla II. 13 Residuos a generar en la etapa de operación y mantenimiento. .... 40

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 3 de 41

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El presente proyecto consiste en la construcción y operación de un sistema para transporte de gas natural propiedad de la empresa Gas Natural de Noroeste, S.A. de C.V., el cual consiste en la instalación de gasoductos compuestos en su totalidad por tubería en acero al carbón de 12" D.N. (especificación API 5L Grado X52) y ramales en acero de 8" D.N. (especificación API 5L Grado X42) y 6" D.N. (especificación API 5L Grado X42) que operarán a una presión máxima de 300 psi (21 kg/cm<sup>2</sup>) y estará interconectado al gasoducto de 48" Cempoala – Santa Ana de PEMEX, y su trayectoria será en dirección Norte hacia la ubicación del nuevo parque industrial a ubicarse en el municipio de Apan, Hidalgo, a los cuales se les dará suministro del energético mediante disparos en tuberías de acero de 3" D.N. y 2" D.N..La longitud total del STGN es de 12 308.91 m.

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**).

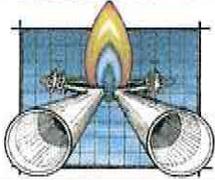
**Tabla II. 1 Etapas y actividades a realizar para la instalación del gasoducto.**

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).

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

De acuerdo a lo señalado en el apartado anterior, la empresa promovente pretende transportar y comercializar gas natural en el municipio de Apan, Hgo., por la creación de un nuevo parque industrial donde se instalarán empresas de talla nacional e internacional. La ejecución del proyecto logrará eficiencias comerciales y operativas a los consumidores de gas natural en las zonas antes mencionadas.

El presente proyecto se ajusta a los preceptos y contenido establecido en el Objetivo 4 del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013 – 2018, el cual a la letra dice "Establecer políticas públicas específicas que eleven la productividad en las regiones y sectores de la economía" y

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	<b>CAPITULO</b>	II
		<b>FECHA</b>	Febrero del 2018
		<b>HOJA:</b>	Pág. 4 de 41

específicamente a lo establecido en la Estrategia 4.2 que establece *Promover un cambio estructural ordenado que permita el crecimiento de actividades de mayor productividad y la transformación de sectores tradicionales*, ya que en este sentido, con la instauración del Sistema para Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto (STGNAA), se realizará un cambio en la estructura de los sectores productivos tradicionales, ya que éstos comúnmente emplean combustibles fósiles que emiten gran cantidad de Gases de Efecto Invernadero (GEI), además de que su precio es más elevado en comparación con el Gas Natural, que además de ser más barato es más amigable con el medio ambiente ya que sus emisiones de GEI son más bajas en comparación con los combustibles tradicionales.

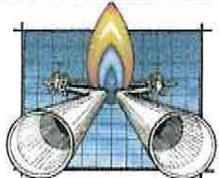
Aunado a lo anterior, dentro de los Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción establecidas en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013 – 2018, se establece el Objetivo de *Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero*, mismo que dentro de sus líneas de acción establece el uso de Gas Natural como estrategia para la disminución de los GEI, lo cual está vinculado directamente con el presente proyecto, ya que el objetivo principal de éste, es el transportar Gas Natural dentro de una Región geográfica determinada para suministro del energético a los Sectores Industriales y Comerciales, por lo que el proyecto se ajusta ampliamente a los Objetivos y Estrategias del Programa Sectorial en mención.

Para el cumplimiento de lo establecido en los párrafos anteriores, el presente pretende abastecer de un combustible más amigable con el ambiente como es el Gas Natural, a los socios comerciales de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. localizados en el nuevo parque industrial en el municipio de Apan, Hgo.

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

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

El crecimiento y desarrollo industrial de la zona geográfica donde incidirá el STGNAA permitirá a Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., cubrir la necesidad y demanda del energético de los socios

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 5 de 41

comerciales establecidos en la localidad, con la posibilidad de que a futuro se puedan integrar otras empresas.

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

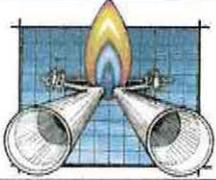
### II.1.2 Selección del sitio

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 despilme en la etapa de preparación del sitio y por la apertura de zanjas en la etapa de construcción.

Además, la selección de la trayectoria del gasoducto fue diseñada basándose en la distancia del punto de interconexión al punto de entrega, considerando que éste fuera el más corto, 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 de carácter Federal, Estatal o Municipal.
- 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 el proyecto se ubicará dentro de áreas agrícolas y en el interior de las vialidades que forman parte del nuevo parque industrial en el municipio de Apan, actualmente en construcción.
- 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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 6 de 41

### II.1.2.2 Criterios Técnicos

- Cumplirá con las normas de seguridad (NOM-001-SECRE-2010 y NOM-007-SECRE-2010, 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 cercana del punto de interconexión hasta la localización de los clientes,
- Menos gasto por no requerir tantos accesorios dentro de la ingeniería por ser vertical sin cambios importantes de dirección de la trayectoria.
- Establecer el ducto sobre áreas impactadas para minimizar la modificación del suelo, a su vez utilizar la infraestructura de caminos y condiciones topográficas adecuadas para el establecimiento y operación de la infraestructura, con la finalidad de minimizar las afectaciones en el relieve y al paisaje.

### II.1.2.3 Criterios Socioeconómicos.

- Evitar afectar los núcleos de población considerando su probable radio de crecimiento.
- Contar con la factibilidad de poder realizar las gestiones de los derechos de paso por las áreas existentes.

### II.1.2.3 Selección de la trayectoria

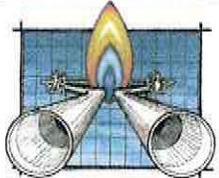
Las trayectorias propuestas para la línea de transporte de gas natural fueron seleccionadas en base a los objetivos del proyecto, a los estudios de reconocimiento del sitio, a los caminos existentes y a la accesibilidad al área de influencia correspondiente al sistema para transporte de gas natural con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

En el proceso de selección de la trayectoria propuesta de la línea para transporte del energético, se dio la mayor importancia en maximizar el uso de suelo y promover un proyecto sustentable (aplicando medidas de reforestación), 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 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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 7 de 41

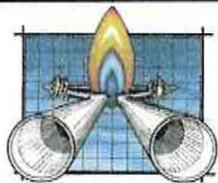
- A lo largo de la trayectoria del sistema para transporte de gas natural, se buscó la manera de minimizar las afectaciones a la vegetación natural, ya que se aprovecharán derechos de vías de vialidades federales existentes y terrenos agrícolas donde no existe vegetación natural del tipo forestal
- Se determinó la trayectoria 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 estará ubicado en los municipios de Emiliano Zapata y Apan en el estado de Hidalgo, y su distribución será en mayor parte dentro del nuevo parque industrial actualmente en construcción en terrenos agrícolas del municipio de Apan, Hgo.. **Ver Figuras II.1 a la II.4.** Las coordenadas de los puntos de inflexión del STGN se indican a continuación.

**Tabla II. 2 Puntos de inflexión del STGN.**

Puntos de inflexión 12" Ø AC			Puntos de inflexión 8" Ø AC			Puntos de inflexión 6" Ø AC		
No.	Coordenadas UTM Zona 14		No.	Coordenadas UTM Zona 14		No.	Coordenadas UTM Zona 14	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	546292.53	2178648.57	1	546423.85	2177235.33	1	546713.04	2176838.06
2	548875.16	2179029.54	2	546425.51	2177232.96	2	546712.18	2176837.32
3	548849.18	2179022.61	3	546424.55	2177226.69	3	546745.42	2176798.80
4	548833.51	2179016.63	4	546523.01	2177093.28	4	546746.10	2176798.05
5	548792.26	2178993.88	5	546525.14	2177092.96	5	546746.52	2176797.62
6	548755.56	2178970.34	6	546526.53	2177091.08	6	546747.72	2176796.53
7	548726.62	2178949.71	7	546526.24	2177088.91	7	546778.77	2176770.55
8	548634.60	2178881.49	8	546680.70	2176879.61	8	547125.27	2176480.62
9	548552.47	2178824.91	9	546681.97	2176879.42	9	547126.55	2176480.74
10	548436.55	2178742.56	10	546683.36	2176877.54	10	547128.34	2176479.24
11	548319.30	2178648.57	11	546683.19	2176876.24	11	547128.49	2176477.93
12	548202.06	2178554.59	12	546709.86	2176840.10	12	547317.50	2176319.78
13	548022.66	2178422.15	13	546711.52	2176839.85	13	547318.78	2176319.89
14	547481.97	2178023.02	14	546717.62	2176832.65	14	547320.57	2176318.39
15	547480.74	2178015.58	15	546733.70	2176831.32	15	547320.71	2176317.09
16	546422.64	2177234.40	16	547205.90	2177180.10	16	547520.19	2176150.18
17	546394.90	2177211.36	17	547210.73	2177212.45	17	547541.31	2176152.24
18	546379.34	2177196.71	18	547207.16	2177217.21	18	547796.34	2176340.45
19	546254.23	2177073.33	19	547207.94	2177217.74	19	547796.49	2176341.43



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

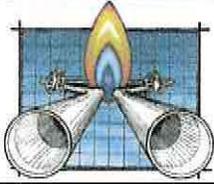
**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	II
FECHA	Febrero del 2018
HOJA:	Pág. 8 de 41

Puntos de inflexión 12" Ø AC		
No.	Coordenadas UTM Zona 14	
	X	Y
20	546247.99	2177066.73
21	546242.91	2177060.60
22	546237.18	2177052.66
23	546232.86	2177045.71
24	546227.16	2177034.77
25	546222.93	2177024.33
26	546218.88	2177010.80
27	546216.39	2176997.53
28	546215.25	2176982.56
29	546215.51	2176972.60
30	546216.41	2176962.36
31	546217.80	2176954.48
32	546219.78	2176946.53
33	546274.64	2176728.37
34	546282.12	2176723.92
35	546295.02	2176727.26
36	546295.51	2176728.13

Puntos de inflexión 8" Ø AC		
No.	Coordenadas UTM Zona 14	
	X	Y
20	547510.00	2176808.35
21	547509.79	2176806.89
22	547511.26	2176804.90
23	547512.73	2176804.65
24	547559.63	2176741.11
25	547559.42	2176739.65
26	547560.89	2176737.66
27	547562.35	2176737.41
28	547640.03	2176632.15
29	547639.67	2176629.87
30	547640.97	2176628.11
31	547641.96	2176627.96
32	548204.42	2177042.75
33	548205.84	2177042.53
34	548207.45	2177043.71
35	548207.67	2177045.14
36	549097.01	2177700.97
37	549098.63	2177700.76
38	549101.34	2177702.76
39	549101.58	2177704.34
40	549585.68	2178061.34
41	549585.85	2178062.48
42	548873.01	2179029.10

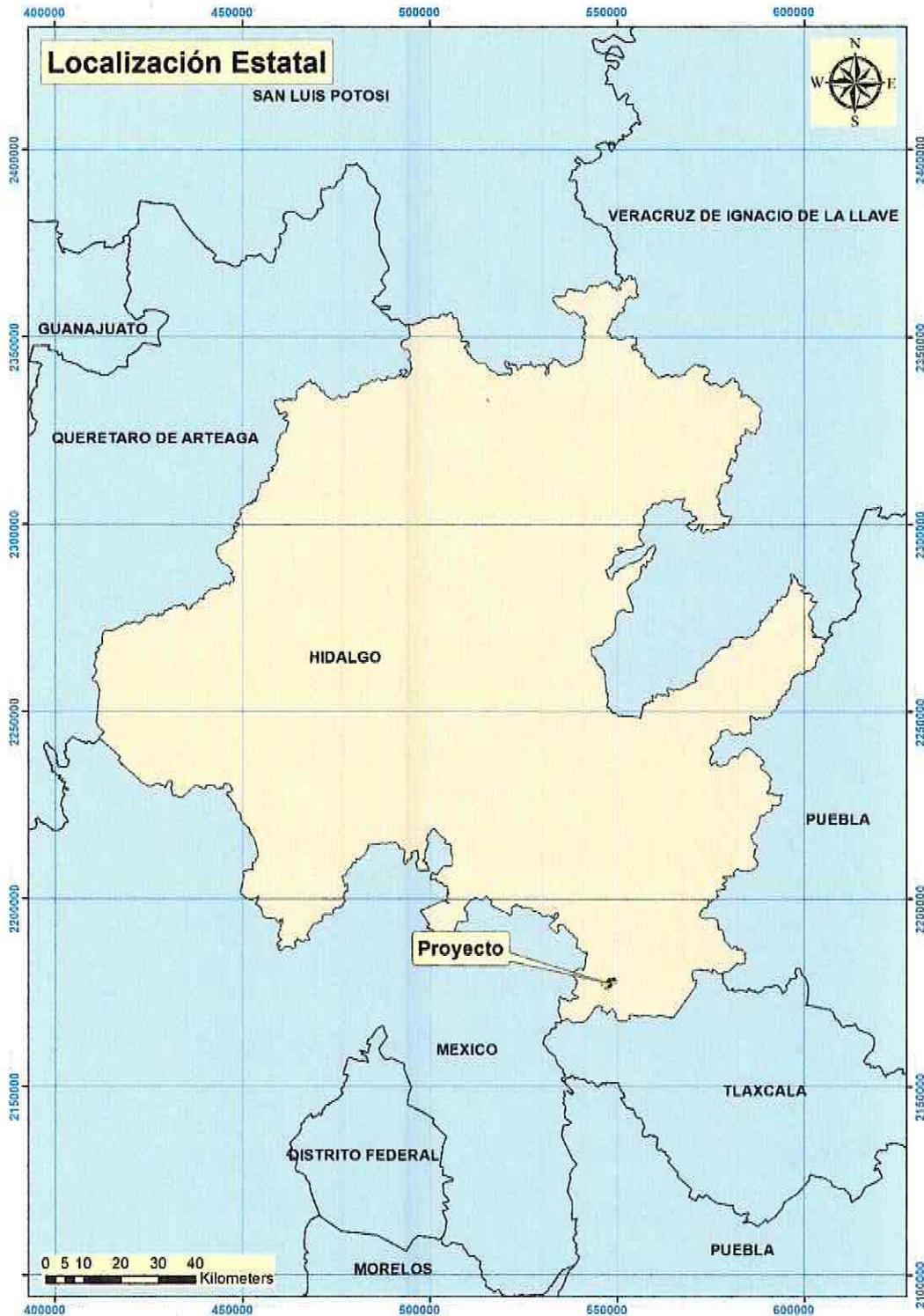
Puntos de inflexión 6" Ø AC		
No.	Coordenadas UTM Zona 14	
	X	Y
20	547798.10	2176342.62
21	547799.08	2176342.47
22	547834.19	2176368.38
23	547207.21	2177217.19
24	547206.78	2177217.81
25	547206.96	2177218.98
26	547165.24	2177275.51
27	547163.77	2177275.51
28	547162.30	2177277.75
29	547162.51	2177279.20
30	546931.05	2177592.83
31	547207.21	2177217.19
32	548206.65	2177043.12
33	547846.03	2177532.14
34	547844.56	2177532.38
35	547843.09	2177534.37
36	547843.31	2177535.83



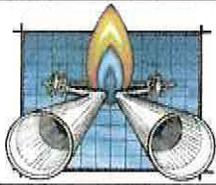
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	II
FECHA	Febrero del 2018
HOJA:	Pág. 9 de 41



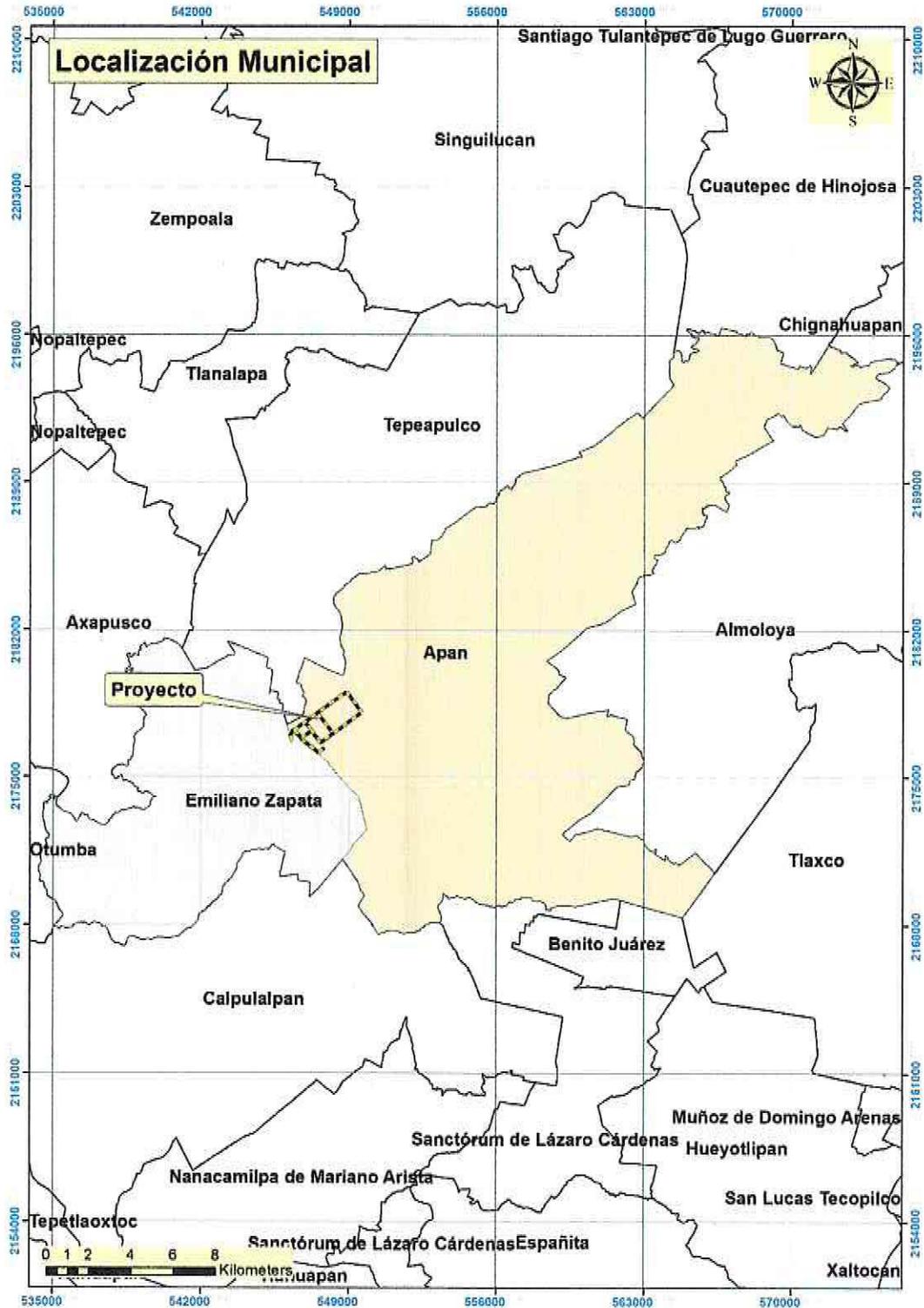
**Figura II. 1 Localización del proyecto dentro del Estado de Hidalgo.**



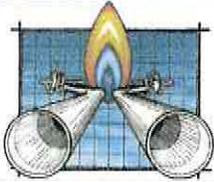
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	II
FECHA	Febrero del 2018
HOJA:	Pág. 10 de 41



**Figura II. 2 Localización del proyecto dentro de la delimitación municipal**



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR

Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo

CAPITULO	II
FECHA	Febrero del 2018
HOJA:	Pág. 11 de 41

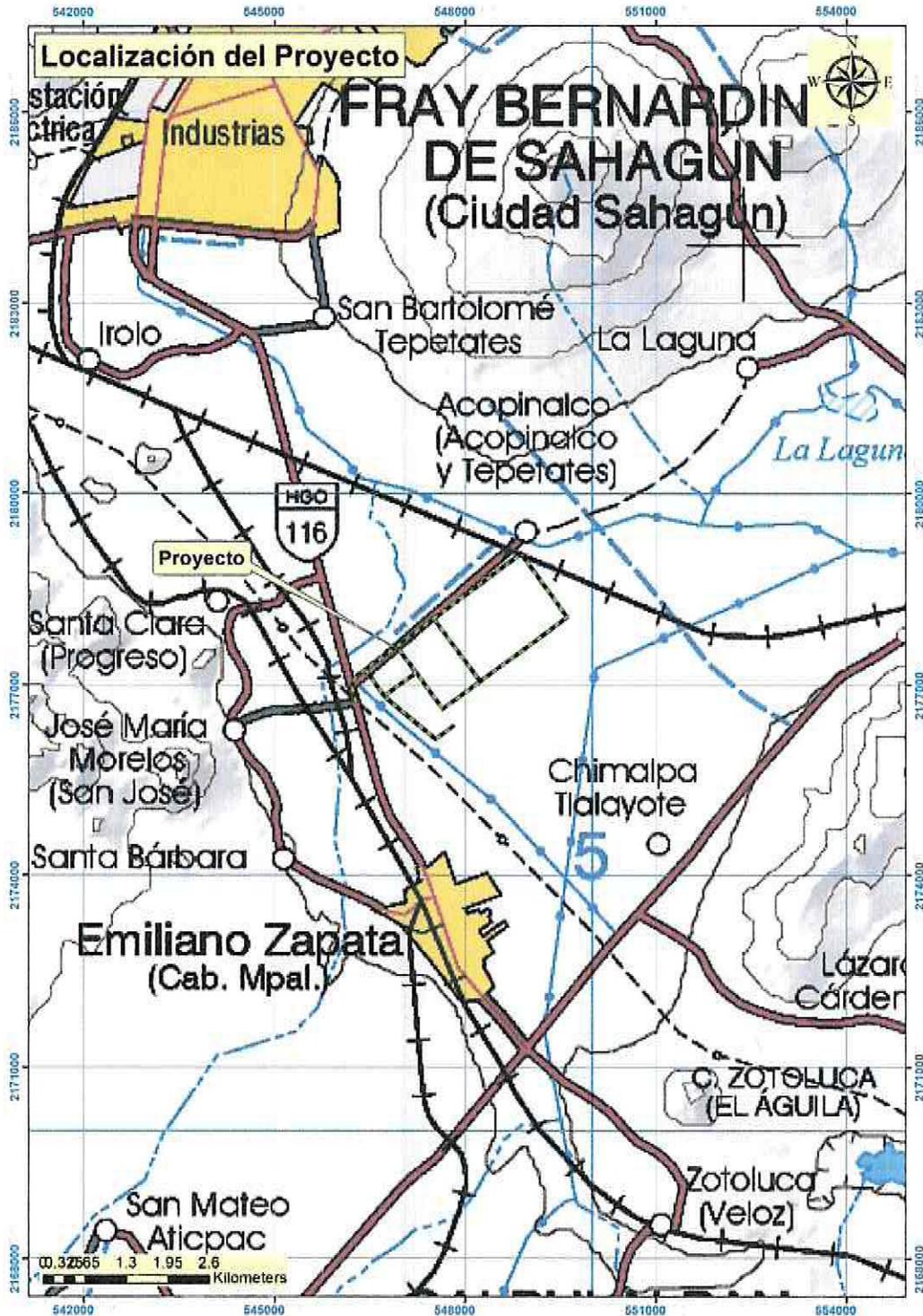
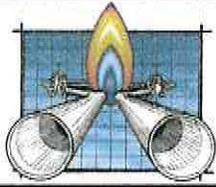


Figura II. 3 Localización del Sistema para Transporte de Gas Natural.

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



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

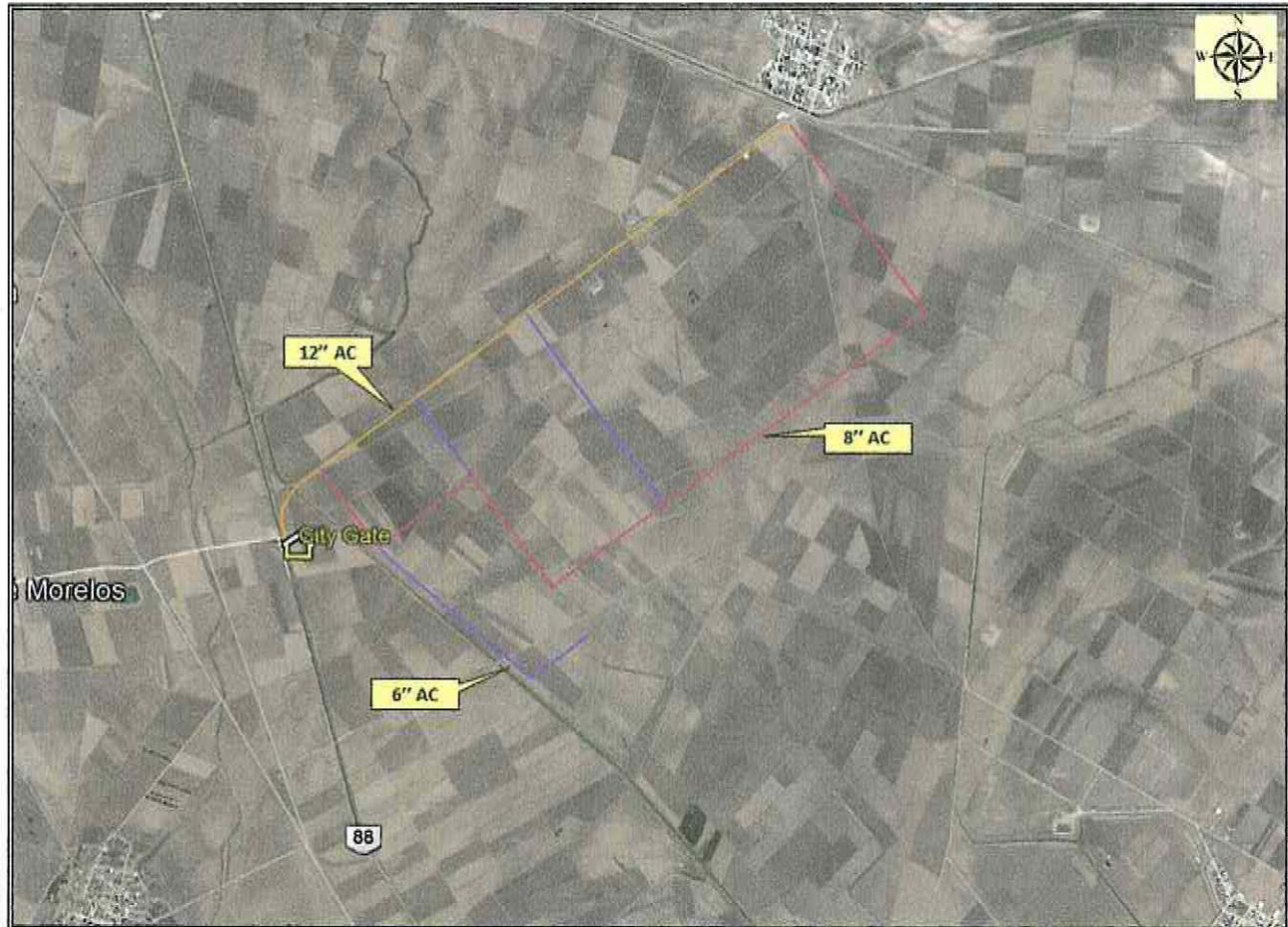
II

FECHA

Febrero del  
2018

HOJA:

Pág. 12 de 41



**Figura II. 4 Trayectoria del Sistema para Transporte de Gas Natural.**

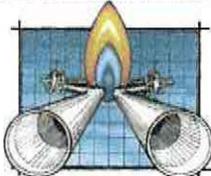
#### **II.1.4 Inversión requerida**

La inversión total del proyecto es de \$7 500 000 M.N. (Siete millones quinientos mil pesos).

#### **II.1.5 Dimensiones del proyecto**

De acuerdo con la NOM-007-SECRE-2010, la franja de desarrollo del sistema (DDV)<sup>1</sup>, 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.

<sup>1</sup> De acuerdo a la NOM-007-SECRE-2010 se incluye el término franja de desarrollo del sistema (antes Derecho de vía), sin embargo para fines de la MIA se mencionará como Derecho de Vía (DDV) por ser el término comúnmente utilizado

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 13 de 41

El presente proyecto contempla un Derecho de Vía Temporal de 5 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 áreas agrícolas y vialidades que conformarán el nuevo parque industrial, 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 5 m de ancho en los 12.2 km de tubería que componen la totalidad del STGN. Una vez en operación el proyecto, solo quedará como derecho de vía permanente el ancho de la zanja (0.5 m) donde quedarán instaladas las tuberías de manera subterránea a no menos de 1.5 m de profundidad, y para su identificación se usarán postes de señalización a lo largo de todo el STGN a una separación de 100 m uno de otro.

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

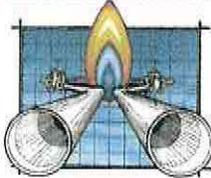
**Tabla II. 3 Superficie de Afectación Temporal.**

Infraestructura	Longitud (m)	Dimensiones de afectación temporal (m)		Superficie de Afectación Temporal (m <sup>2</sup> )
		Largo	Ancho	
Gasoducto de 12"	3 675.61	3 675.61	5	18 378.05
Gasoducto de 8"	5 499.44	5 499.44	5	27 497.2
Gasoducto de 6"	3 133.86	3 133.86	5	15 669.3

**Tabla II. 4 Superficie de ocupación Permanente.**

Infraestructura	Longitud (m)	Dimensiones de ocupación Permanente (m)		Superficie de ocupación permanente (m <sup>2</sup> )
		Largo	Ancho	
Gasoducto de 12"	3 675.61	3 675.61	0.5	1 837.8
Gasoducto de 8"	5 499.44	5 499.44	0.5	2 749.72
Gasoducto de 6"	3 133.86	3 133.86	0.5	1 566.93
City Gate	--	10	12	120
Válvulas de Seccionamiento <sup>2</sup>	--	1.5	2	3 (5) = 215

<sup>2</sup> Incluye un registro de interconexión.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 14 de 41

**NOTA:** Las ERM no son tomadas en cuenta ya que éstas quedarán instaladas dentro de los predios de los clientes.

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 = **61 544.55 m<sup>2</sup> (6.15 has).**
- ✓ Superficie de Afectación Permanente = **6 489.45 m<sup>2</sup> (0.64 has).**

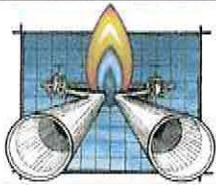
### II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El área ocupada por la trayectoria del sistema para transporte de gas natural, incide dentro de la Región Hidrológica RH26 Pánuco.

Uso de suelo: De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie V (2015) E1402 del INEGI el STGNAA incide en su totalidad dentro de una zona catalogada como Agrícola – Pecuaria Forestal (IAPF) (**Ver Figura II.5**), constatándose mediante las imágenes satelitales que la totalidad de la trayectoria del proyecto incide dentro de campos agrícolas, sin embargo, actualmente se realiza la construcción de un nuevo parque industrial (**Ver Fotos 1 y 2**), por lo que la mayor parte del proyecto (96.5%) quedará inmerso dentro de las vialidades de dicho parque industrial.



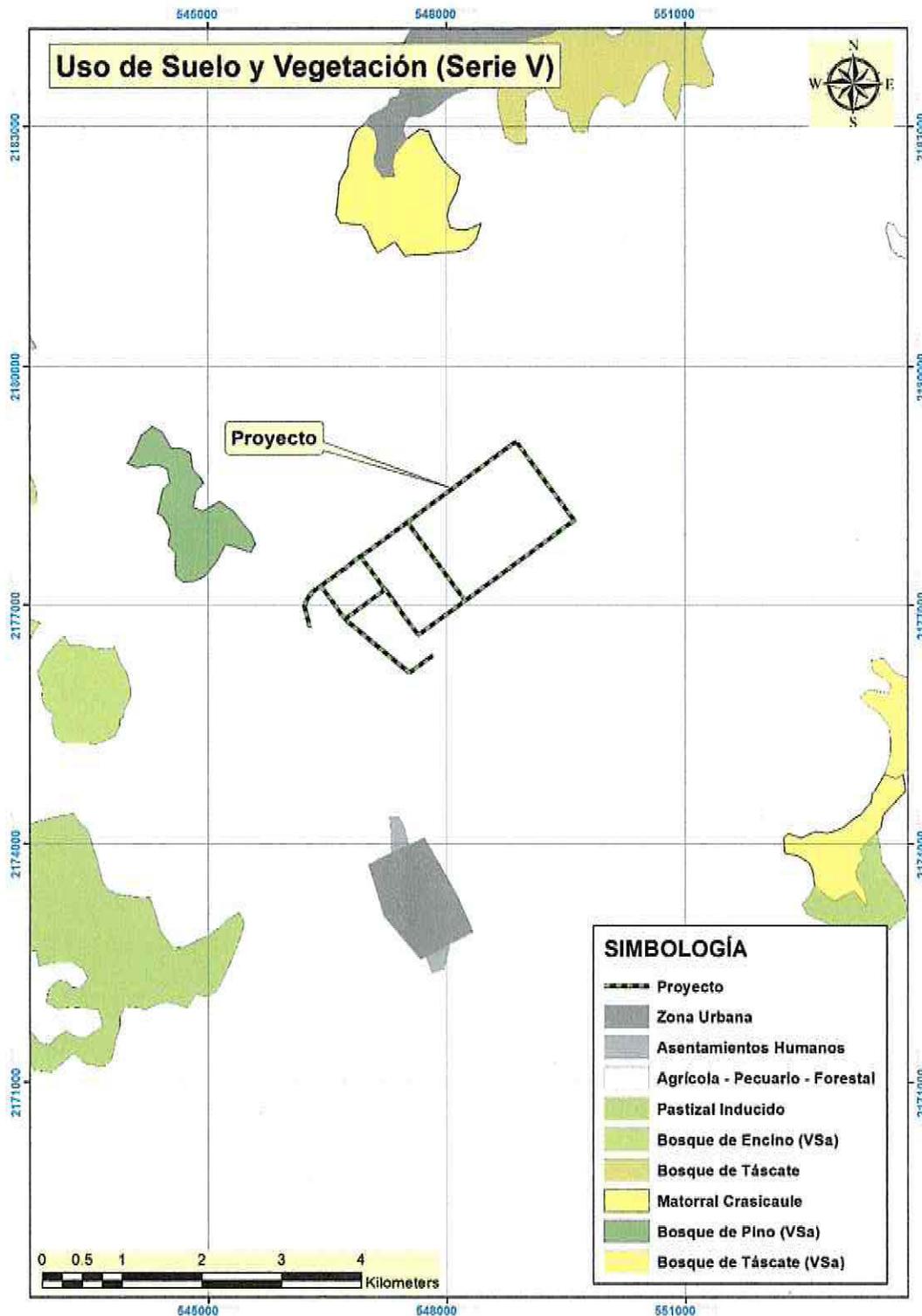
**Fotos 1 y 2.** Vista de las obras que actualmente se realizan para la construcción del nuevo parque industrial.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	II
FECHA	Febrero del 2018
HOJA:	Pág. 15 de 41



**Figura II. 5 Uso de suelo y vegetación en la trayectoria del sistema para transporte**

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 16 de 41

Uso de los cuerpos de agua: Dentro del área de influencia del proyecto no existen cuerpos naturales de agua que se vean afectados por las actividades del proyecto, únicamente, en la trayectoria del gasoducto de 12" D.N. se tiene incidencia con un canal natural que conduce aguas residuales (Ver Foto 3), la cual es empleada en los campos agrícolas existentes en el municipio de Apan y Emiliano Zapata, Hgo.. El cruce de dicho canal se realizará en las coordenadas UTM 546298.1959 Este y 2177117.2375 Norte y para tal fin se empleará la técnica de perforación direccional (descrita en el numeral II.2.4 del presente Capítulo), la cual permite la instalación de gasoductos sin la necesidad de abrir una zanja sobre el terreno natural.



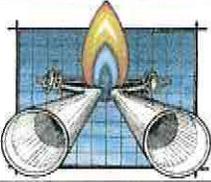
**Fotos 3** Vista del canal de aguas residuales que será cruzado de manera direccional.

#### **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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 17 de 41

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.

## II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

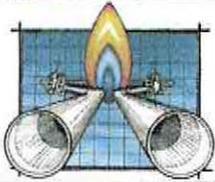
Como parte de la infraestructura del Sistema para Transporte de Gas Natural, se consideran las siguientes instalaciones:

**Tabla II. 5 Gasoductos que conforman el STGN.**

Díámetro	Longitud (m)	Especificación de material	Presión de Diseño (psi)	Presión de Operación (psi)	Temperatura de Diseño (°C)
12"	3 675.61	API 5L Grado X52	500	300	20
8"	5 499.44	API 5L Grado X42			
6"	3 133.86				

**Tabla II. 6 Estaciones de Medición y Regulación (ERM).**

Nomenclatura	Descripción	Cadenamiento	Coordenadas UTM Zona 14	
			X	Y
CG1	City Gate	0+000.00	546292.53	2176739.65
C. 01 (Grupo Modelo)	ERM 1	2+780.11	548146.61	2178513.49
C. 02	ERM 2	0+179.18	546525.83	2177092.02
C. 03	ERM 3	0+444.64	546682.34	2176878.22
C. 04	ERM 4	0+549.83	547127.36	2176479.53
C. 05	ERM 5	0+801.36	547319.69	2176319.14
C. 06	ERM 6	1+404.11	547797.29	2176342.02
C. 07	ERM 7	0+075.35	547163.04	2177276.76
C. 08	ERM 8	1+657.30	547510.52	2176805.90
C. 09	ERM 9	1+740.95	547560.15	2176738.66
C. 10	ERM 10	1+609.47	547843.83	2177533.38

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 18 de 41

**Tabla II. 7 Válvulas de Seccionamiento (VS).**

No.	Descripción	Cadenamiento	Coordenadas	
			X	Y
1	VS 1	0+633.30	546424.7961	2177235.6669
2	VS 2	2+784.00	548149.5822	2178516.8851
3	VS 3	5+499.44	548874.9571	2179030.5348
4	VS 4	3+700.00	549104.1186	2177704.4703
5	VS 5	1+878.02	547637.3402	2176636.3298

Las condiciones de operación del proyecto se indican a continuación:

**1. CONDICIONES DE OPERACIÓN ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN (CITY GATE).**

Para la siguiente filosofía de operación se tomaron en cuenta las siguientes condiciones operativas y de diseño:

Presiones de trabajo del gasoducto de 48" D.N. Cempoala – Venta de Carpio, en el sitio Carretera Calpulalpan - Pachuca, el cual estará conectada la estación de medición y regulación (City Gate).

Presión máxima: **1 095.00 psi (76.98 kg/cm<sup>2</sup>)**

Presión normal: **1 023.00 psi (71.92 kg/cm<sup>2</sup>)**

Presión mínima: **710.00 psi (49.91 kg/cm<sup>2</sup>)**

Presión de diseño **1 219.00 Psi (85.70 kg/cm<sup>2</sup>)**

Presión máxima de salida de la City Gate **300 Psi (21.00 kg/cm<sup>2</sup>)**

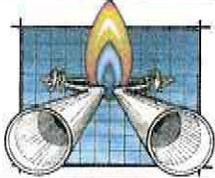
Presión mínima de salida de la City Gate **227.57 Psi (16.00 Kg/cm<sup>2</sup>)**

Los consumos establecidos para el diseño de la estación de regulación y medición (City Gate) son los siguientes

Consumos	SCMD	MMSCFD	SCMH	SCFH
Consumo mínimo inicial	143 640.00	5.07	5 985.00	211 358.47
Consumo máximo	1 730 640.00	61.18	72 110.00	2 546 543.02

**2. CONDICIONES DE OPERACIÓN GASODUCTO PRINCIPAL 12" Ø AC.**

Para la siguiente filosofía de operación del gasoducto principal se tomaron en cuenta las siguientes condiciones operativas y de diseño:

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 19 de 41

Presiones de trabajo del gasoducto del 12" DN API 5L X52 Grupo Modelo, el cual estará conectado a la salida de la estación de regulación y medición (City Gate) para distribuir el gas dentro del parque industrial "Nuevo Sahagún".

Presión de prueba: **750.00 psi (52.73 kg/cm<sup>2</sup>)**

Presión normal: **298.68 psi (21.00 kg/cm<sup>2</sup>)**

Presión mínima: **227.57 psi (16.00 kg/cm<sup>2</sup>)**

Presión de diseño **500.00 psi (35.15 kg/cm<sup>2</sup>)**

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

***Etapa de construcción.***

- Interconexión con el gasoducto de 48" Cempoala – Venta de Carpio.
- Construcción del sistema para transporte conformado por tubería en Acero al Carbón de 12", 8" y 6" D.N. con longitud total de 12 308 m.
- Construcción de la City Gate.
- Construcción de Válvulas de Seccionamiento.
- Construcción de las Estaciones de Regulación para entrega de Gas Natural.

***Etapa de operación y mantenimiento.***

Operación y mantenimiento del sistema para transporte de gas natural, así como a las válvulas de seccionamiento, ERMs y City Gate.

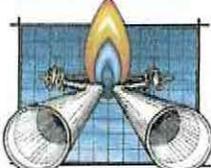
**II.2.1 Programa general de trabajo**

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

- ✓ Permisos: **248 días.**
- ✓ Preparación del sitio y Construcción: **296 días.**
- ✓ Pruebas de hermeticidad: **208 días.**
- ✓ Puesta en Servicio y Operación del sistema: **55 días.**

Para llevar a cabo las actividades anteriores, el tiempo solicitado a la ASEA para preparación del sitio y construcción del proyecto, así como la gestión de permisos, es de **330 días** equivalente a **once meses** (aproximadamente) y 30 años en la etapa de operación.

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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>		CAPITULO	II
	<b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>		FECHA	Febrero del 2018
			HOJA:	Pág. 20 de 41

## 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-SECRE-2010 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 interconexión hasta las instalaciones de los socios comerciales en el municipio de Tequila.

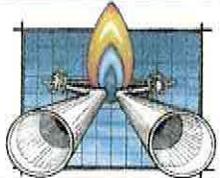
Es importante mencionar que la obra está programada en un área en donde no hay grandes cantidades de vegetación natural o silvestre, sino que son áreas agrícolas ya impactadas, las cuales requieren solamente de limpieza de maleza para la elaboración de la zanja.

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.
- Muelles.

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

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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 21 de 41

**Tabla II. 8 Equipos y maquinaria a utilizar en el proyecto.**

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

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

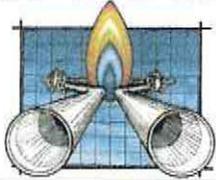
#### **A) Preparación del Sitio.**

La preparación del sitio como etapa inicial del proyecto consistirá básicamente en las actividades de limpieza de la vegetación ruderal<sup>3</sup> y arvense existente en las áreas 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 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 5 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.

<sup>3</sup> 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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>	CAPITULO	II
	<b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 22 de 41

La construcción a lo largo de vialidades existentes y campos agrícolas donde serán adquiridos los derechos de paso, 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 canales de riego, 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 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.

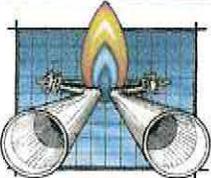
El abastecimiento de combustibles será con equipos de la propia empresa contratista que estarán suministrando los requerimientos diarios de los equipos de construcción, poniendo especial atención en no generar derrames de combustible y residuos, producto de la misma actividad.

### 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-SECRE-2010, 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.

#### ❖ 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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	<b>CAPITULO</b>	II
		<b>FECHA</b>	Febrero del 2018
		<b>HOJA:</b>	Pág. 23 de 41

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-SECRE-2010**.

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.

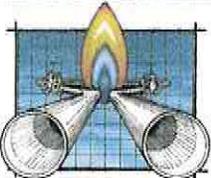
La alineación y soldado de los tubos en el campo incluye las siguientes actividades: limpieza interna de los tubos que se llevará a cabo con un pase de espuma para retirar materiales extraños tales como polvo, suciedad, líquidos, etc; preparación del bisel a ser soldado y de la superficie adyacente hasta 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 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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 24 de 41

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.

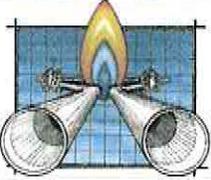
En el primer relleno no se hará compactación, para evitar daños al recubrimiento o deformación oval del tubo, no obstante para satisfacer las especificaciones del relleno para el máximo tamaño de tubo instalado se tendrá cuidado en la selección de material.

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:

#### ❖ 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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	<b>CAPITULO</b>	II
		<b>FECHA</b>	Febrero del 2018
		<b>HOJA:</b>	Pág. 25 de 41

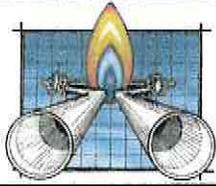
algún tipo de instalación o edificación (parque, edificio), o donde el terreno por condiciones naturales (lagunas, ríos, montañas) hacen difícil su acceso.

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.6**):

- 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**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

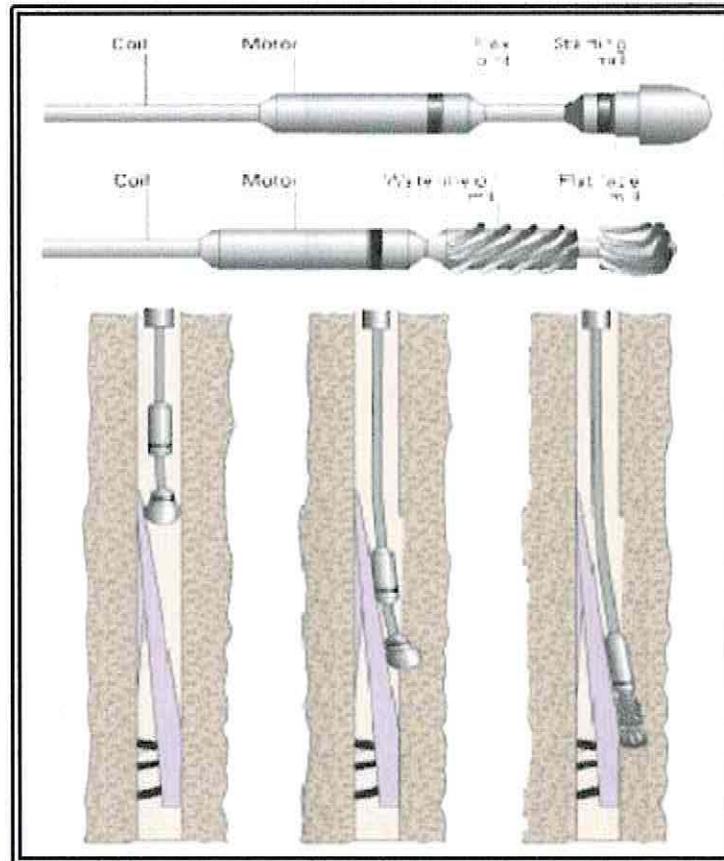
II

FECHA

Febrero del  
2018

HOJA:

Pág. 26 de 41

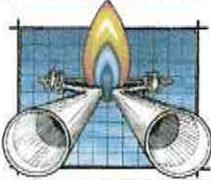


**Figura II. 6 Ejemplos de diferentes puntas de perforación.**

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.

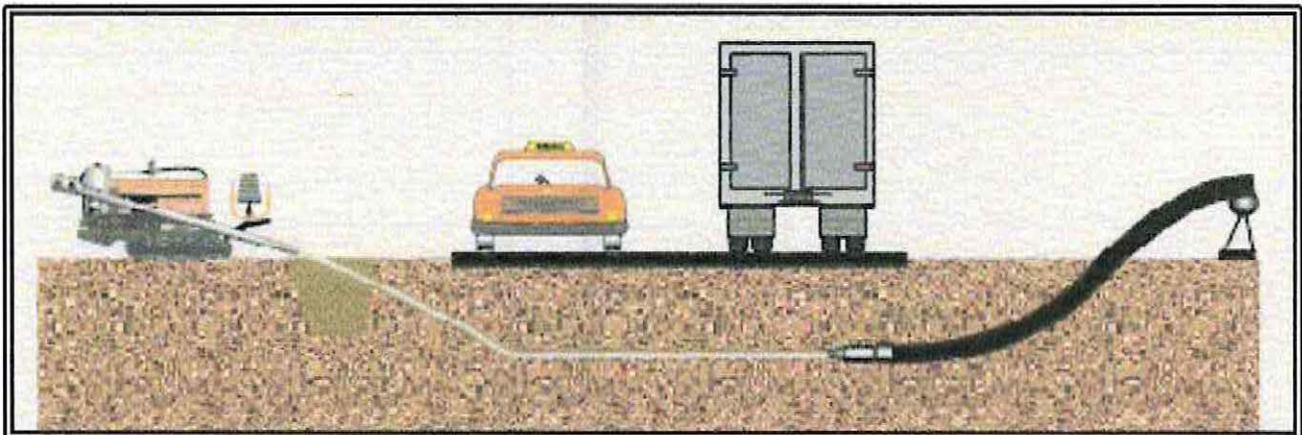
Ésta se conecta inmediatamente detrás del escariador (ensanchador), como si se tratara del último de los ensanches de forma que, al tirar desde la máquina de perforación, el ensanchador agranda o limpia el túnel abierto previamente y, simultáneamente, se instala el tubo de servicio. Una vez la tubería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

	<p align="center"><b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b></p> <p align="center"><b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b></p>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 27 de 41

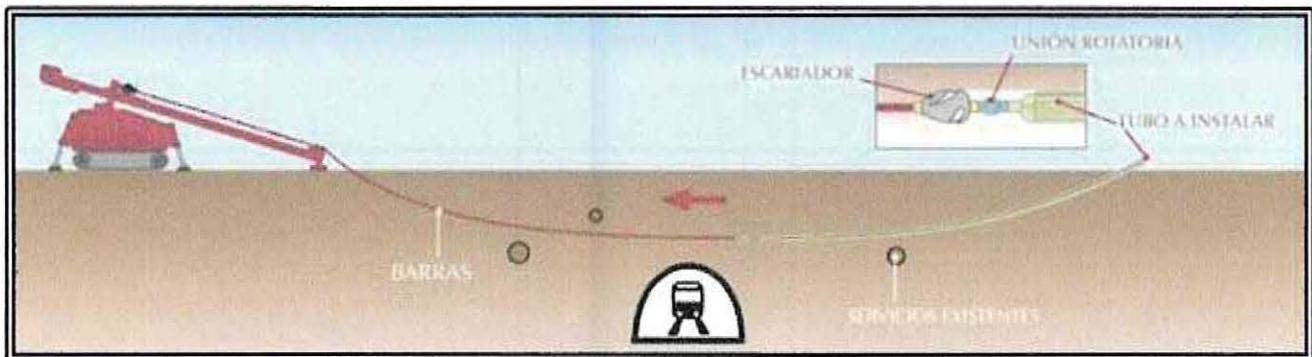
Terminada la introducción de la tubería, se procede a la retirada de todo el equipo de perforación. Al concluir la obra se entrega un informe completo, con fotografías de la obra, una planta y un perfil del trazo final de la instalación del tubo de servicio.

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

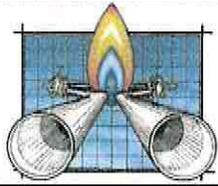
A continuación se muestra de manera gráfica la técnica de Perforación Direccional empleada para colocar las tuberías de manera horizontal.



**Figura II. 7 Imagen que muestra la forma de excavación de una perforadora direccional para el cruce subterráneo sin afectar la infraestructura vial.**



**Figura II. 8 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**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

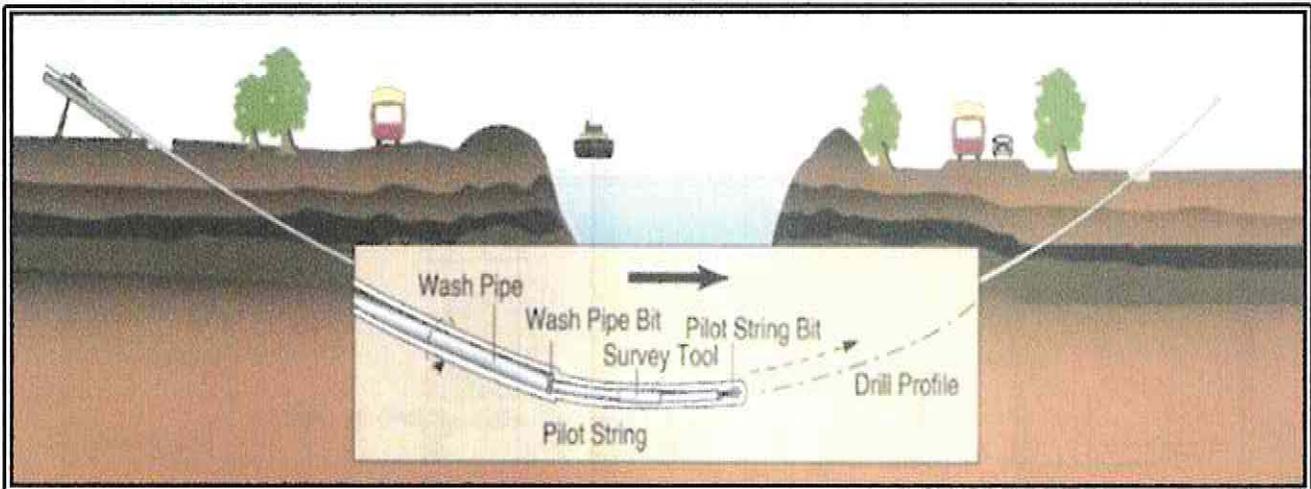
II

FECHA

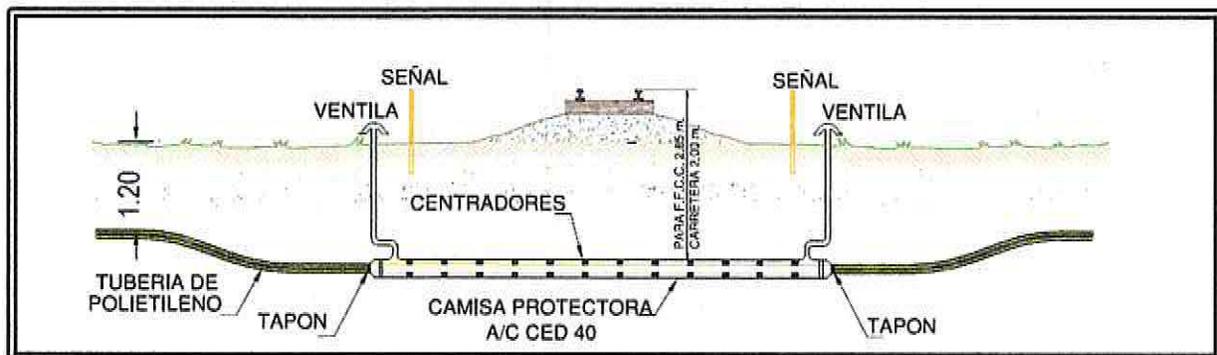
Febrero del  
2018

HOJA:

Pág. 28 de 41

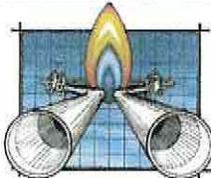


**Figura II. 9 Detalles de la forma de perforación y avance de los diferentes elementos que conformarán el ducto del cruce subterráneo.**



**Figura II. 10 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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 30 de 41

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.** La City Gate contará 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-SECRE-2010 y con apego a los requisitos del Capítulo 10 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.

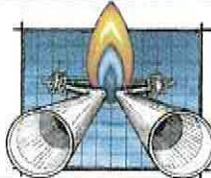
**Limpieza y rehabilitación del derecho de vía.** La limpieza incluirá la rehabilitación del derecho de vía, los espacios de trabajo temporales y las rutas de acceso que se hayan impactado durante la construcción e instalación del gasoducto. Las actividades incluyen:

- 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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 31 de 41

**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

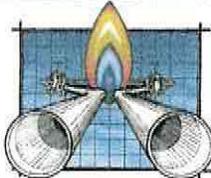
Las actividades de operación y mantenimiento se realizarán por personal capacitado y con experiencia. Sin embargo, como parte de los procedimientos operativos, se contará con manuales de operación y mantenimiento de las instalaciones.

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.

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

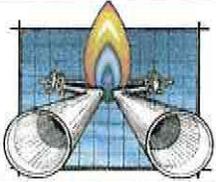
	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 32 de 41

e internacional. A continuación se describen brevemente los principales aspectos a considerar en la operación del presente proyecto:

- *Calidad del Gas Natural.* La calidad del Gas Natural a transportar, está considerada en el contrato con el proveedor del energético, bajo los parámetros de la NOM-001-SECRE-2010 (Calidad del Gas Natural).
- *Odorización.* La City Gate contará con un sistema de odorización para la inyección de mercaptanos al gas natural, previa entrega al ducto de 12" D.N..
- *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.

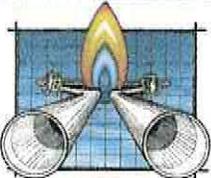
Todo lo anterior deberá ser constatado anualmente en su cumplimiento por una Unidad de Verificación aprobada por la Comisión Reguladora de Energía.

A continuación se indican las actividades de mantenimiento a realizar durante la operación del sistema para transporte de gas natural (**Ver Tabla II.9**)

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 33 de 41

**Tabla II. 9 Listado de actividades de mantenimiento.**

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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 34 de 41

### 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.

El STGN se diseñó para una vida útil de al menos 30 años.

### II.2.8 Utilización de explosivos

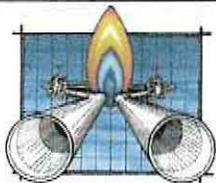
Para la instalación del sistema para transporte de gas natural no se utilizarán explosivos, ya que en caso de requerirse la apertura de una zanja, la excavación se realizará mediante maquinaria pesada; cabe mencionar, que para los cruces subterráneos se utilizará el método de perforación direccional.

### 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:

**Tabla II. 10 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	62 kg	Sólido (granulado)	0	0	2	0	1302-78-9
RAM-100 SP-Plus (Base)	Recipiente plástico	20 kg	Semi-sólido	0	0	0	0	NA
RAM-100 SP-Plus (Endurecedor)		20 kg	Semi-sólido	0	0	0	0	NA
Carbonato de sodio	Bulto	62 kg	Sólido (granulado)	2	1	2	0	497-19-8



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

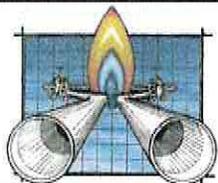
**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	II
FECHA	Febrero del 2018
HOJA:	Pág. 35 de 41

Sustancia (Nombre Químico y/o Comercial)	Tipo de almacenamiento (tipo de envase)	Volumen manejado	Estado físico	Características CRTI				No. CAS
				C	R	T	I	
(Soda ASH)								
Lp 2000	Recipiente plástico	356 L	Líquido	0	1	0	0	NA
AMC Xan-bore	Bulto	70 kg	Sólido (granulado)	0	1	0	1	11138-66-2
AMC Penetrol Xtra	Contenedor plástico	140 L	Líquido	0	1	0	0	NA
AMC - Pac	Bulto	70 kg	Sólido (granulado)	0	1	0	1	NA
Aceite hidráulico	Recipiente plástico	1 900 L	Líquido	0	0	0	1	NA
Aceite de motor		1 900 L	Líquido	0	0	0	1	NA
Anticongelante		222 L	Líquido	0	2	0	0	107-21-1
Diesel	NA	1 3800 L	Líquido	0	0	0	2	68476-34-6
Gasolina	NA	812 L	Líquido	0	0	1	3	8006-61-9

**Tabla II. 11 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	3 L/año	Semi-sólido	0	0	0	1	NA
Aceite Mobil Delvac Super 15W-40		20 L/año	Semi-sólido	0	0	0	1	NA
Aceite Mobil DTE 27		30 L/año	Semi-sólido	0	0	0	1	Alquil Ditiófosfato de Zinc 68649-42-3
Teflón Líquido Loctite 567		7 L/año	Líquido	0	1	2	1	Mezcla de 39382- 25-7, 25852-47-5, 9004-81-3, 61791- 29-5, 9002-84-0, 13463-67-7, 112945-52-5 y 81- 07-2.
WD - 40		12 L/año	Líquido a presión	0	0	1	3	NA
Thinner		185 L/año	Líquido	0	0	2	3	647-42-893
Alcohol isopropílico		30 L/año	Líquido	0	0	1	3	67-63-0
Grasa para chasis Roshfrans		35 kg/año	Semi-sólido	0	0	0	1	NA



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

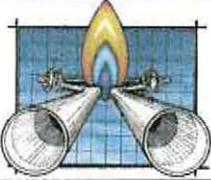
**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	II
FECHA	Febrero del 2018
HOJA:	Pág. 36 de 41

Sustancia (Nombre Químico y/o Comercial)	Tipo de almacenamiento (tipo de envase)	Volumen manejado	Estado físico	Características CRTI				No. CAS
				C	R	T	I	
Aceite Hidráulico Mobil DTE 24	Recipiente metálico	33 L/año	Líquido	0	0	0	1	Alquil Ditioposfato de Zinc 68649-42-3
RAM-100 SP-Plus		22 kg/año	Semi-sólido	0	0	0	0	NA
Primer 1027		30 L/año	Líquido	0	1	0	0	NA
Esmalte Alquidálico Anticorrosivo KITOX Blanco		16 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		16 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		30 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	7 m <sup>3</sup> /año	Gas	0	0	1	0	7727-37-9
Mezcla de gas de calibración		7 m <sup>3</sup> /año	Gas	0	0	0	0	NA
Aire comprimido Air- Express		5 latas de 440 ml	Gas	0	0	0	0	132259-10-0
Helio		7 m <sup>3</sup> /año	Gas	0	0	0	0	7440-59-7

De las SQP indicadas en las **Tablas II.10 y II.11**, 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.



	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 38 de 41

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

***Residuos a generar durante la etapa de construcción.***

Los residuos 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 las ERMs y City Gate,
- 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:

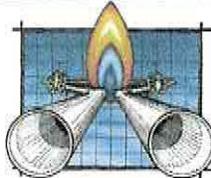
- Emisiones y fugas a la atmósfera de gases y partículas provenientes de la operación de maquinaria y equipo utilizados,
- Generación de residuos durante las obras de movimiento de tierras y excavación, mismos que serán reutilizables directamente en la obra.

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,

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 39 de 41

- En la construcción de la primera estación 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 CRTI para dictaminar su no peligrosidad,
- Material eléctrico sobrante durante la instalación de los sistemas de fuerza e instrumentación. Estos materiales se recogerán y depositarán en contenedores específicos, mismos que serán almacenados en sitios designados y resguardados para su posterior disposición.

### ***Residuos durante limpieza y pruebas.***

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

### ***Residuos durante la operación del gasoducto.***

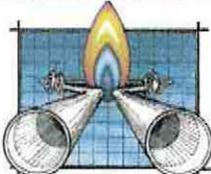
Los residuos que se generan durante la operación son principalmente por las siguientes actividades:

- 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 (WC's) 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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	II
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 40 de 41

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

**Tabla II. 12 Residuos a generar en la etapa de preparación del sitio y construcción.**

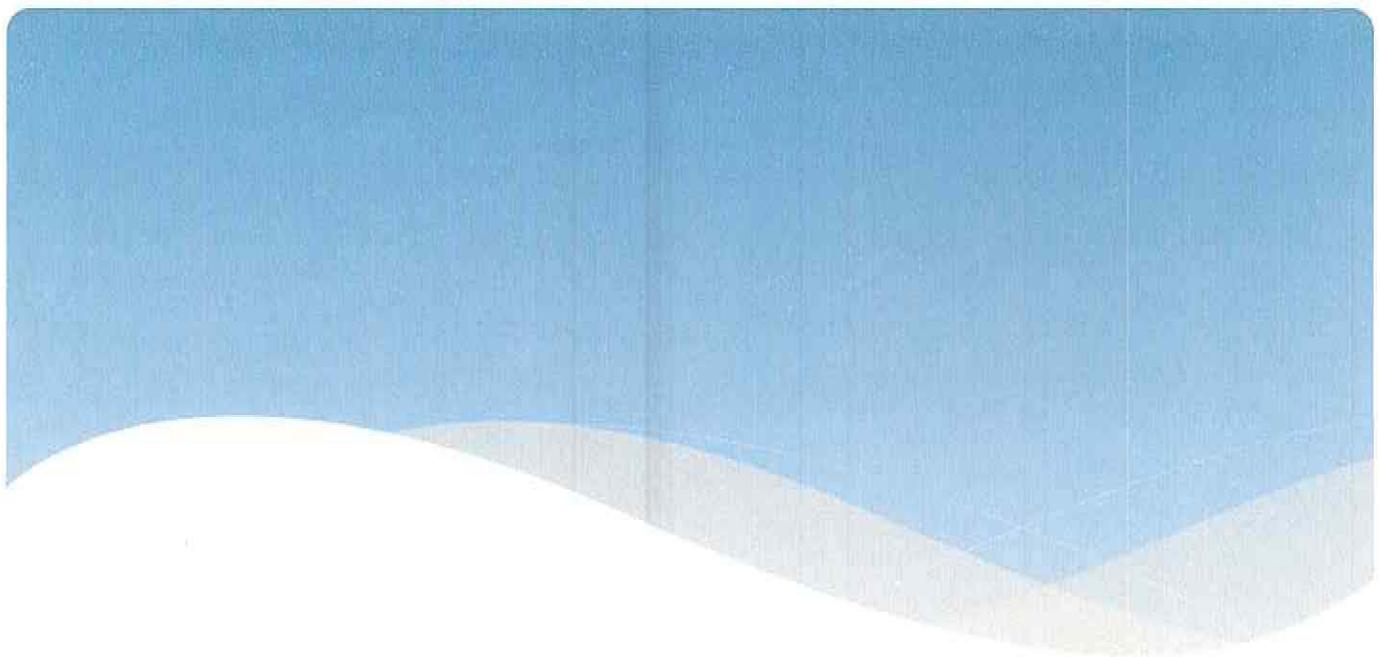
Residuo	Cantidad estimada	Clasificación	Tipo de residuo
Envases con pintura	38 Kg/mes	Residuo Peligroso	Sólido
Trapos impregnados con aceite	41 Kg /mes	Residuo Peligroso	Sólido
Trapos impregnados con anticongelante	30 Kg/mes	Residuo Peligroso	Sólido
Plástico	41 Kg/mes	Residuo Sólido Urbano	Sólido
Cartón	3 Kg/mes	Residuo Sólido Urbano	Sólido
Papel	3 Kg/mes	Residuo Sólido Urbano	Sólido
Colillas de electrodos de soldadura, rebabas y escoria de soldadura	61 Kg/mes	Residuo de Manejo Especial	Sólido
Lodos derivados de perforación direccional	1 Ton	Residuo de Manejo Especial	Sólido
Sacos de bentonita	1 sacos	Residuo de Manejo Especial	Sólido

**Tabla II. 13 Residuos a generar en la etapa de operación y mantenimiento.**

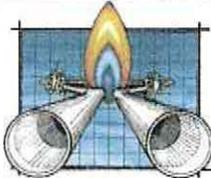
Residuo	Cantidad estimada	Clasificación	Tipo de residuo
Sólidos impregnados con aceite y grasa (trapo, estopas, cartón, envases vacíos (latas de pintura, botes de aceite y latas de aerosol)).	122 Kg/mes	Residuo Peligroso	Sólido
Aceite lubricante usado	6 L/mes	Residuo Peligroso	Líquido
Pilas Usadas	5 Kg/mes	Residuo Peligroso	Sólido
Filtros impregnados con hidrocarburos	1 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

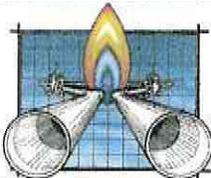


**CAPÍTULO III**  
**VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS**  
**APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA**  
**REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO**

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 1 de 68

## Índice

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES. ....	3
III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICOS (POEs) .....	3
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). ....	3
III.1.2 Ordenamiento Ecológico Territorial. Estado de Hidalgo. ....	9
III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Apan.....	19
III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ..	29
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas. ....	29
III.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación.....	31
III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMS) .....	38
III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES .....	41
III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. ....	41
III.4.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. ....	42
III.4.3 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. ....	46
III.4.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). ....	48
III.4.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). ....	48
III.4.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. ....	51
III.4.7 Ley de Aguas Nacionales. ....	54
III.4.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	56
III.4.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. ....	56
III.4.10 Ley de Hidrocarburos.....	58
III.4.11 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos .....	61
III.5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU) .....	64
III.6 PLANES SECTORIALES .....	64
III.6.1 Programa Sectorial de Energía. 2013 – 2018. ....	64

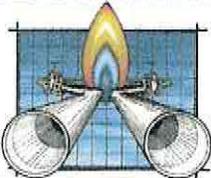
	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	<b>CAPITULO</b>	III
		<b>FECHA</b>	Febrero del 2018
		<b>HOJA:</b>	Pág. 2 de 68

### Índice de Figuras

Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de la UAB 57. ....	5
Figura III. 2 Localización del Proyecto dentro de la UGA del OET. ....	12
Figura III. 3 Mapa de Unidades de Gestión Ambiental del presente OET. ....	20
Figura III. 4 Mapa de Políticas aplicadas a las Unidades de Gestión Ambiental en la región de Apan. ....	22
Figura III. 5 Incidencia del proyecto con las UGAs del OET Región de Apan. ....	23
Figura III. 6 Áreas Naturales Protegidas (ANPs).....	30
Figura III. 7 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).....	32
Figura III. 8 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).....	34
Figura III. 9 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS). ....	37

### Índice de Tablas

Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 57. ....	5
Tabla III. 2 Características de la UAB No. 57.....	6
Tabla III. 3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 57.....	7
Tabla III. 4 Característica de la UGA que incide con el proyecto. ....	11
Tabla III. 5 Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica.....	13
Tabla III. 6 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) OET Región Apan. ....	23
Tabla III. 7 Vinculación de las actividades del proyecto con los criterios ecológicos de las UGA OET Región de Apan.....	24
Tabla III. 8 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.....	38

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 3 de 68

### **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.

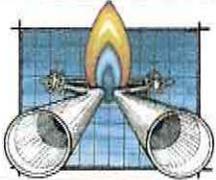
#### **III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICOS (POEs)**

##### **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 **política** 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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>	CAPITULO	III
	<b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan</b>	FECHA	Febrero del 2018
	<b>Municipio de Apan, Hidalgo</b>	HOJA:	Pág. 4 de 68

## 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.

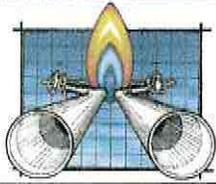
Las **políticas ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como 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)

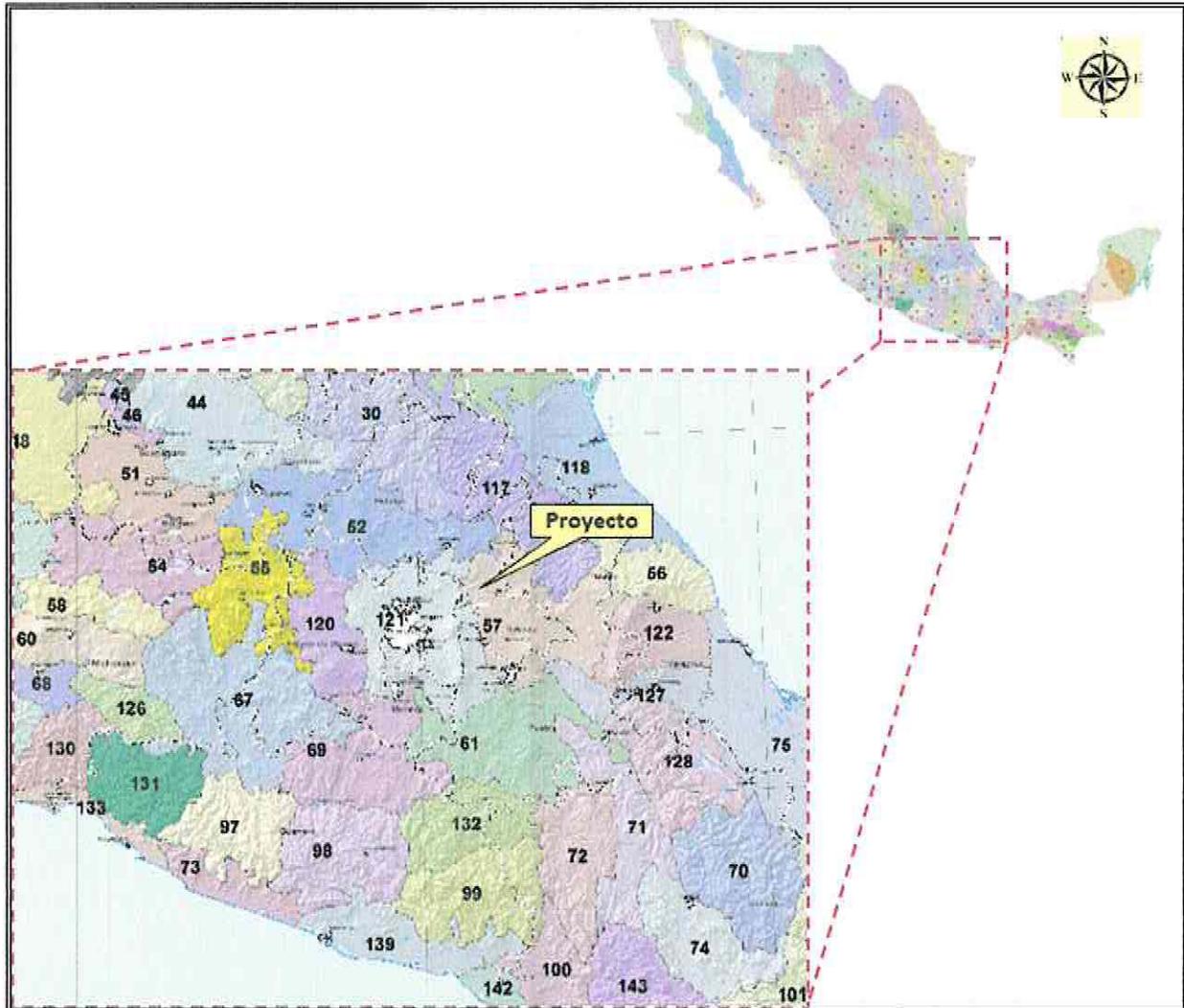
De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se constató que el proyecto incide en la Unidad Ambiental Biofísica No. 121 (**Ver Figura III.1**). En la **Tabla III.1 y III.3** se muestran sus características y en la **Tabla III.3** se realiza la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UAB.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

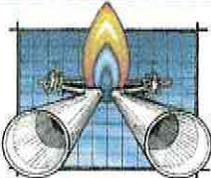
CAPITULO	III
FECHA	Febrero del 2018
HOJA:	Pág. 5 de 68



**Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de la UAB 57.**

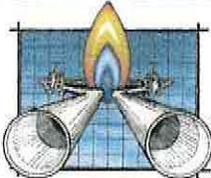
**Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 57.**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
57	Desarrollo Social – Forestal	Agricultura	Ganadería - Minería	CFE-Industria - Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	<b>CAPITULO</b>	III
		<b>FECHA</b>	Febrero del 2018
		<b>HOJA:</b>	Pág. 6 de 68

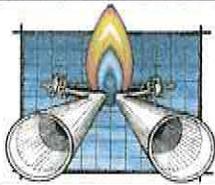
**Tabla III. 2 Características de la UAB No. 57**

	<b>REGIÓN ECOLÓGICA: 16.10</b>  Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que la compone: 57. Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla).		
	<b>Localización:</b> Sureste de Hidalgo. Centro, norte, sur y este de Tlaxcala, Centro occidente de Veracruz. Centro norte de Puebla.		
	<b>Superficie en km<sup>2</sup>:</b> 12 108.51	<b>Población Total:</b> 4 232 937 hab.	<b>Población Indígena:</b> Sierra Norte de Puebla y Totonacapan
<b>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</b>	<b>Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.</b> No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> ): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.6. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.		
<b>Escenario al 2033:</b>	Inestable a crítico		
<b>Política Ambiental:</b>	Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable		
<b>Prioridad de Atención</b>	Media		

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 7 de 68

**Tabla III. 3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 57.**

Estrategias UAB 57		Vinculación con el proyecto
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>		
A) Conservación	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 proyecto no incide con estos criterios, ya que no se comprometerá la biodiversidad con la puesta en marcha del proyecto, ya que se aprovecharán los derechos de vía existentes para evitar impactos a la vegetación.
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 derechos de vía existentes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las	El proyecto no consiste en actividades mineras. Con la introducción de un Sistema para Transporte de Gas Natural (STGN) el cual quedará instalado de manera subterránea dentro de áreas agrícolas y vialidades del nuevo parque industrial, se impulsa el desarrollo del sector hidrocarburos, al promover el uso de una energía más limpia en comparación con otros combustibles fósiles y con amplio beneficio económico para la nuevas empresas que se instauren en el parque industrial, con lo cual se impulsará indirectamente el desarrollo de los diversos sectores de la región, ayudándoles a mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

III

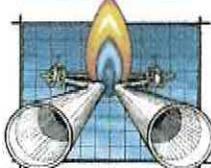
FECHA

Febrero del  
2018

HOJA:

Pág. 8 de 68

Estrategias UAB 57		Vinculación con el proyecto
	emisiones de gases de efecto invernadero. <b>20.</b> Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
C) Agua y saneamiento	<b>28.</b> Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. <b>29.</b> Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se promoverán mejoras en los servicios básicos y en la calidad del agua.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<b>31.</b> Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. <b>32.</b> 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.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se promueve el desarrollo o mejoramiento de asentamientos humanos o zonas urbanas.
E) Desarrollo Social	<b>36.</b> 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. <b>37.</b> Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. <b>38.</b> Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. <b>39.</b> Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. <b>40.</b> 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.	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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 9 de 68

Estrategias UAB 57		Vinculación con el proyecto
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		
A) Marco Jurídico	<b>42.</b> Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Este criterio fue considerado desde la propuesta de la trayectoria y antes de la etapa de preparación del sitio se adquirirían los derechos de paso y de usufructo en los campos agrícolas a ocupar.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<b>43.</b> Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. <b>44.</b> 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.

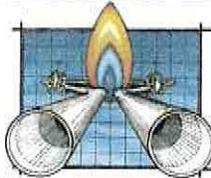
### III.1.2 Ordenamiento Ecológico Territorial. Estado de Hidalgo.

El Estado de Hidalgo, enclavado en zona de contacto de diversas unidades geólogo-geomorfológicas (Sierra Madre Oriental, Meseta Central Mexicana y Sistema Volcánico Transversal), con distintas regiones biogeográficas (Neártica, Neotropical y Mesoamericana de montañas), con más de 80% de su territorio ocupado por montañas, altiplanos, mesetas y una compleja asimilación socioeconómica, es un buen ejemplo para la aplicación de conceptos teórico-metodológicos y tecnologías avanzadas en materia de Ordenamiento Ecológico.

El presente Ordenamiento Ecológico se basa en el análisis sistémico y holístico de la relación sociedad-naturaleza y su marco espacial, lo que permitirá promover el desarrollo sustentable para el territorio en concordancia con los principios establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo y en otras leyes, decretos, regulaciones federales y estatales.

#### OBJETIVOS.

- Definir los usos óptimos del territorio de acuerdo con sus condiciones geológicas y socioeconómicas.
- Establecer criterios y principios para la protección del ambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales.
- Orientar y organizar los instrumentos administrativos, jurídicos y técnicos con el fin de disminuir desequilibrios territoriales y alcanzar un desarrollo regional armónico.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 10 de 68

- Implementar un Sistema de Información Geográfica para el inventario, análisis y diagnóstico de la problemática ambiental y socioeconómica del territorio.
- Establecer los principios para el desarrollo racional de los procesos de urbanización, industrialización, redes de transporte y servicios, entre otros.

El ordenamiento ecológico debe ser visto como el fundamento de la planificación ambiental. Este ordenamiento ecológico o territorial es un hecho cultural íntimamente relacionado con el desarrollo socioeconómico de cada sociedad y se señalan sus orígenes en Francia a fines de la Segunda Guerra Mundial, donde fue propuesto como una alternativa para solucionar los problemas relacionados con la distribución y utilización de la tierra.

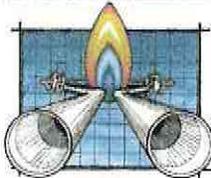
Es en Europa y Norteamérica donde alcanza un importante desarrollo esta concepción, especialmente en los últimos años (Caballero, J.V., 1997 Hildenbrand, A, 1996); también en los llamados países de economía centralizada de Europa Oriental, se realizaron importantes aportes a la concepción del ordenamiento territorial como hoy lo conocemos y, desde hace algunos años en América Latina el empleo de nuevos enfoques en esta temática ha enriquecido la teoría y la práctica del ordenamiento ecológico,

Tres ideas centrales guían la ordenación del territorio:

- Proporcionar las oportunidades mínimas que garanticen una adecuada calidad de vida para toda la población,
- Conservar y desarrollar los fundamentos naturales de la vida (bio y geodiversidad, procesos ecológicos esenciales, etc.),
- Mantener a largo plazo el potencial de utilización del suelo y los recursos que contiene.

Muchas definiciones se han propuesto en todos estos años, sin embargo, hay tres que se complementan y que son suficientes para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación, estas son:

- El ordenamiento ecológico visto 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, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias del deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos",
- El ordenamiento territorial como "una disciplina científica, una técnica administrativa y una política concebida como actuación interdisciplinaria y global cuyo objetivo central es el desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio según un concepto rector" (Consejo de Europa, 1983; Gómez Orea, D.;1994; Barragán, J. M. 1994; Pujadas, R. y J. Font 1997).
- El ordenamiento ecológico como "El nivel más amplio y abarcador de la planificación ambiental, dirigido a determinar un modelo territorial constituido por tipos funcionales de uso para cada parte del territorio, sus Entidades de operación y gestión y los instrumentos administrativos,

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 11 de 68

jurídicos y sociales que aseguren su aplicación" (Salinas, Ed. 1994 y 1997, Méndez E. 1992 y Gómez Orea, D. 1994).

El ordenamiento ecológico se basa en tres principios básicos que son:

- Maximizar el uso de los potenciales y recursos del territorio (oferta).
- Minimizar la degradación e impacto de las actividades socioeconómicas a desarrollar (demanda).

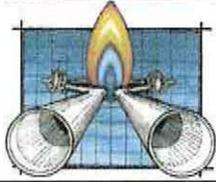
Mantener el equilibrio geoecológico, es decir, la configuración espacial (estructura), funcionamiento, dinámica y evolución de los geosistemas.

Fuente: (SEMARNATH, 2001)

De acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo, se constató que el proyecto incide en las Unidades de Gestión Ambiental No. XXXIII (Ver Figura III.2), de la cual a continuación se indican sus características:

**Tabla III. 4 Característica de la UGA que incide con el proyecto.**

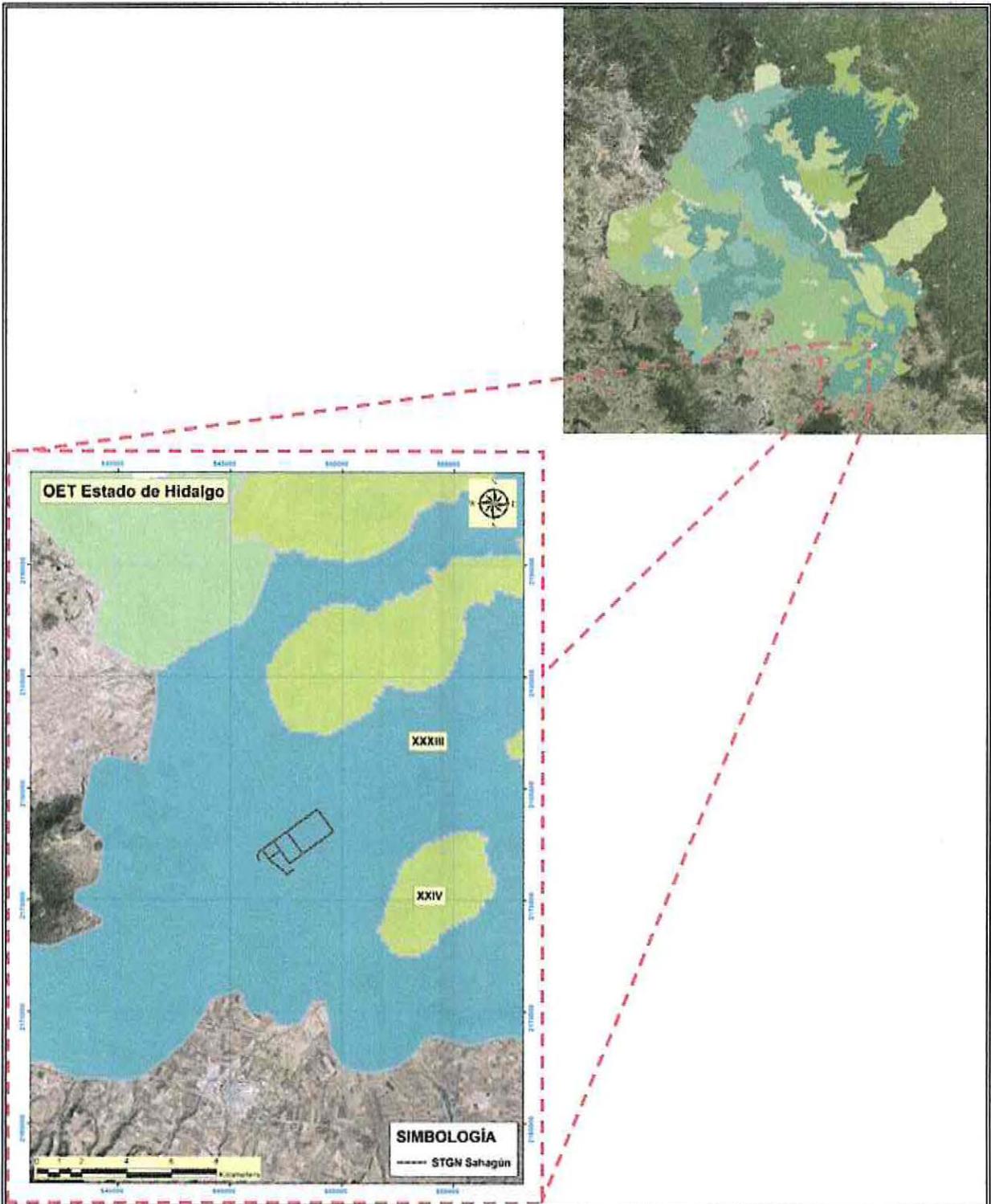
UGA	Uso Predominante del Suelo	Uso Condicionado	Política	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)
XXVIII	Agrícola	Infraestructura	Aprovechamiento y conservación	<b>Ag.-</b> 38, 40, 44. <b>Ei.-</b> 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 28, 32, 40, 57, 69, 71. <b>C.-</b> 1, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 22. <b>Ac.-</b> 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 15, 17, 27, 31, 32, 37, 38. <b>Pe.-</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. <b>Ff.-</b> 2, 4, 6, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 25, 26. <b>Mae.-</b> 3, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 33, 37, 39, 41, 42.



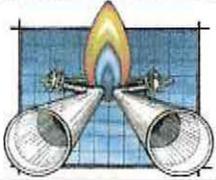
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	III
FECHA	Febrero del 2018
HOJA:	Pág. 12 de 68



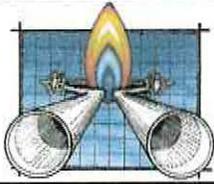
**Figura III. 2 Localización del Proyecto dentro de la UGA del OET.**

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 13 de 68

**Tabla III. 5 Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica.**

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Agricultura (Ag)		
Clave	Criterio	
38	Los sedimentos extraídos de los canales de riego, deberán incorporarse a las tierras de cultivo.	El proyecto no incide con los presentes criterios de regulación ecológica, puesto que no se realizarán actividades agrícolas de ningún tipo.
40	Las descargas de unidades de producción y drenes, deberán conectarse a un solo colector y cumplir las especificaciones de la <b>NOM-001-SEMARNAT-1996</b> .	
44	Los canales de riego deberán contar con una trampa de sedimentos o desarenaderos antes de su salida a las corrientes y cuerpos de agua.	

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Equipamiento e infraestructura (Ei)		
Clave	Criterio	
4	La infraestructura ya existente deberá sujetarse a las determinaciones del programa de manejo.	La instalación del STGN se ajustará a los lineamientos que establezca el presente ordenamiento y a los demás que emane la autoridad competente.
6	La instalación de infraestructura estará sujeta al programa de manejo.	
7	Se promoverá el establecimiento de centros de acopio para el reciclaje de basura.	El proyecto no incide con este criterio, puesto que no es competencia de la Promovente instalación de centros de acopio de residuos.
9	Los asentamientos humanos menores a 2 500 habitantes deberán contar con un programa de reducción, recolección y reciclaje de desechos sólidos	El proyecto no incide con estos criterios, puesto que no contempla la realización o ampliación de asentamientos humanos de ningún tipo.
10	Las instalaciones construidas para los fines autorizados, deberán contar con un programa de reducción, recolección y reciclaje de desechos sólidos.	
11	La disposición final de lodos producto del dragado deberá hacerse en sitios alejados de cuerpos de agua.	
12	Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.	
15	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto.	El proyecto no incide con estos criterios, puesto que no considera la creación de sitios para disposición final de residuos.
17	No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.	Durante el acondicionamiento del derecho de vía se respetará este criterio de regulación.
28	Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-ECOL-001-1996, NOM-002-ECOL-96, la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.	Durante las diferentes etapas del proyecto no se generarán descargas de aguas residuales que requieran tratamiento de las mismas.



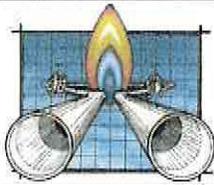
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	III
FECHA	Febrero del 2018
HOJA:	Pág. 14 de 68

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Equipamiento e infraestructura (Ei)		
Clave	Criterio	
32	Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de colecta, minimización, tratamiento y disposición de aguas residuales, de acuerdo con lo establecido en la NOM-001-ECOL-1996 y NOM-002-ECOL-1996.	El proyecto no contempla la realización de desarrollos turísticos ni asentamientos humanos.
40	No se permite la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en lagunas, zonas inundables o en cualquier otro tipo de cuerpo de agua natural.	El proyecto no contempla la construcción, operación y/o rehabilitación de sistemas para tratamiento de agua.
57	Solo se permite la creación de embarcaderos rústicos.	El presente proyecto no contempla la creación de embarcaderos.
69	Queda prohibido construir infraestructura para el abastecimiento de agua a partir de manantiales y cuerpos naturales de agua ubicados dentro de la zona núcleo.	El presente proyecto no involucra la creación de infraestructura para aprovechamiento de agua subterránea o superficial.
71	La infraestructura hidráulica para abastecimiento de agua potable y de riego ya existente, estará sujeta a la evaluación y regulación que se establezca en un programa de manejo.	El proyecto no involucra la instalación de infraestructura hidráulica.

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Construcción (C)		
Clave	Criterio	
1	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	El material extraído por la excavación de la zanja será depositado a un costado de la misma y será el mismo para el relleno de la zanja una vez instalado el ducto.
13	No se permite la utilización de explosivos.	El proyecto no involucra la realización de este tipo de actividades.
15	Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	
16	El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.	
17	Se debe contemplar la instrucción de los trabajadores de obra en la adopción de medidas preventivas adecuadas contra siniestros.	
18	Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.	Por ello, se seleccionó trabajar dentro de áreas ya impactadas para que la perturbación a la fauna sea mínima.
19	Los camiones transportistas de material se deberán cubrir con lonas durante la construcción de obras.	Durante el proceso de construcción no se transportarán materiales de construcción.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

III

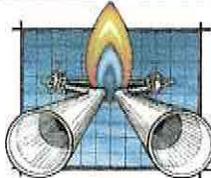
FECHA

Febrero del  
2018

HOJA:

Pág. 15 de 68

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto	
Acuacultura (Ac)			
Clave	Criterio		
1	En la acuacultura se prohíbe la utilización de especies transgénicas.	El proyecto no incide con los presentes criterios de regulación ecológica, puesto que no se realizarán actividades de acuacultura de ningún tipo.	
3	No se permite la acuacultura donde existan ecosistemas o hábitats únicos en su género, áreas sujetas a restauración ambiental o zonas de interés arqueológico, ceremonial o religioso.		
4	Se dará preferencia al cultivo de especies nativas.		
5	No se permite la introducción de especies exóticas donde existan especies incluidas en la <b>NOM-SEMARNAT- 059-2010</b> .		
6	No se permite la creación de estanquería de asfalto sobre lagunas y cuerpos de agua naturales.		
7	No se permite crear proyectos acuícolas en sitios donde el agua disponible tenga un nivel de contaminación fisicoquímica y microbiológica que rebasen los niveles definidos en las NOM ecológicas aplicables.		
8	Se permite la construcción del 80% de las edificaciones a una altura de 8 m y el 20% restante hasta 16 m.		
9	No se permite el desvío y/o modificación de cauces de ríos.		
11	Las aguas de retorno de los cultivos acuícolas deberán cumplir con la <b>NOM-001-ECOL- 1996</b> .		
15	La extensión, tipo y manejo de estanques para la acuacultura, dentro de las Areas Naturales Protegidas, deberá de estar debidamente normada y autorizada como una Unidad de Manejo Sustentable (UMA).		
17	No se permite dentro de Areas Naturales Protegidas, la descarga de agua de recambio sin tratamiento proveniente de los proyectos de acuacultura.		
26	Previo a la época de lluvias y a la aplicación de cal en los cuerpos de agua temporales aprovechados en la acuacultura, deberá evitarse el azolvamiento removiendo los sedimentos para aprovecharlos como mejoradores de suelos agrícolas.		
27	En el caso del cultivo de especies exóticas se dará preferencia a las variedades estériles y/o aquellas que no tengan capacidad para trasladarse vía terrestre de un cuerpo de agua a otro.		El proyecto no incide con los presentes criterios de regulación ecológica, puesto que no se realizarán actividades turísticas de ningún tipo.
31	En la introducción de especies exóticas para la acuacultura, se deberá llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida la fuga de organismos en cultivo.		
32	Se permite la construcción de bordos cercanos a los ríos, siempre y cuando el flujo de agua desviado no exceda el 15% y no afecte significativamente los procesos hidrológicos e hidrobiológicos.		
37	Se llevará un monitoreo periódico para evitar que la acuacultura contribuya significativamente en la eutroficación del cuerpo de agua receptor de las descargas de recambios y en las modificaciones de la diversidad biológica asociada.		

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 16 de 68

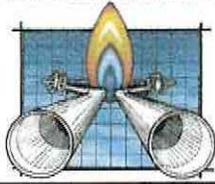
Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Acuacultura (Ac)		
Clave	Criterio	
38	En la etapa de abandono del proyecto, se deberá efectuar una restauración del sitio consistente en el retiro de la infraestructura, el restablecimiento de los flujos de agua originales y una reforestación con especies nativas.	

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Pesca (Pe)		
Clave	Criterio	
1	Se prohíbe el uso de explosivos, sustancias químicas y artes de pesca que puedan afectar permanentemente las comunidades acuáticas.	
2	No se permite la utilización del arte de pesca conocido como red de arrastre	
3	Se prohíbe la actividad pesquera en los períodos de veda establecidos	
4	El desarrollo de la actividad pesquera estará sujeto a una autorización, de preferencia asociados en cooperativas	
5	El desarrollo de la pesca comercial estará sujeto a manifestación de impacto ambiental y a las regulaciones ambientales establecidas	
6	Se fomentará la reproducción y liberación de especies nativas.	
7	Solo se permitirá la pesca de tipo artesanal, la pesca deportiva se permitirá mediante la evaluación del impacto ambiental y conforme a lo establecido en la <b>NOM-017-PESC-1994</b> .	
8	Se prohíbe el depósito de desperdicios producto de la actividad pesquera sobre cuerpos de agua.	

El proyecto no incide con los presentes criterios de regulación ecológica, puesto que no se realizarán actividades relacionadas con la Pesca.

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Flora y fauna (Ff)		
Clave	Criterio	
2	Ningún tipo de actividad debe alterar el desarrollo de las comunidades de flora y fauna y su interacción con los ecosistemas naturales.	
4	Se establecerán zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 100 metros.	
6	Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de conservación y restauración; a partir del límite del área de conservación, con un ancho mínimo de 100 metros.	
11	Se prohíbe la captura y comercialización de las especies de fauna con status de protección incluidas en la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> y se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin estatus comprometido de acuerdo a los calendarios cinegéticos correspondientes.	

El trazo que se definió para la instalación del STGN no afectará áreas naturales donde exista concentración de vegetación importante, ya que en su totalidad el proyecto quedará inmerso en áreas agrícolas y vialidades de un nuevo parque industrial donde la vegetación natural como puede ser el Bosque de Enicno y el Bosque de Pino, ha sido erradicada por las actividades antropogénicas de la región, por lo que la instauración del proyecto no pone en riesgo la integridad física de



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

III

FECHA

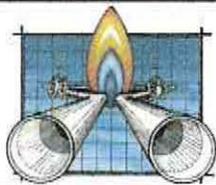
Febrero del  
2018

HOJA:

Pág. 17 de 68

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Flora y fauna (Ff)		
Clave	Criterio	
12	Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua	la vegetación natural.
14	Se prohíbe la modificación de las áreas de ovoposición de anfibios, reptiles y aves	
15	Todas las actividades desarrolladas deberán garantizar la estructura, tamaño y permanencia de las poblaciones de aves canoras y de ornato	
16	En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.	
17	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría en UMAS.	
19	Solo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).	
20	Se prohíbe la caza de aves migratorias.	
21	Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso comercial, repoblación o recreación.	
23	Las autoridades, en coordinación con los centros de investigación, promoverán la reproducción de especies faunísticas en cautiverio.	
25	La introducción de especies exóticas con fines de cultivos, deberá hacerse a través de un programa de manejo.	
26	Se prohíbe el uso de explosivos y dragados.	

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Manejo de ecosistemas (Mae)		
Clave	Criterio	
3	Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención al recurso agua y presentar las medidas de prevención de contaminación al manto freático.	En el presente estudio se incluye lo indicado en el criterio, sin embargo, dada la profundidad del gasoducto no se afectarán mantos freáticos.
5	Las obras de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluadas y aprobadas por una manifestación de impacto ambiental.	Dentro de la presente manifestación de impacto ambiental se contempla el cruce direccional de un canal natural para la conducción de agua para riego.
9	Para evitar que la sobreexplotación de acuíferos afecte a los ecosistemas acuáticos, deberá desarrollarse un estudio que defina el volumen de agua que es susceptible de extraerse del subsuelo (geohidrológico), sin que esta actividad amenace con impactos ambientales adversos.	El proyecto no involucra la explotación de acuíferos.
10	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.	Al desarrollarse el trazo del proyecto dentro de vialidades y áreas agrícolas se evita modificar



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

III

FECHA

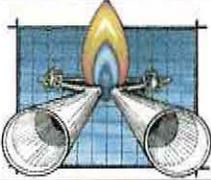
Febrero del  
2018

HOJA:

Pág. 18 de 68

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Manejo de ecosistemas (Mae)		
Clave	Criterio	
		escurrimientos pluviales.
11	Se prohíbe la eliminación de la vegetación arbórea o natural en los bordes de los cuerpos de agua naturales a una distancia no menor de diez metros al borde del cauce.	En el presente proyecto no se afectará vegetación arbórea, en el caso del cruce del canal de riego, la perforación direccional evita afectar la vegetación existente.
12	Se promoverá la restauración de la vegetación en las inmediaciones de los cauces de arroyos y ríos.	Durante la instalación del gasoducto, se evitará impactar la vegetación existente en escurrimientos pluviales.
13	Se prohíben las quemas en un área de 100 m alrededor de los cauces naturales.	En la preparación del sitio no se realizará la quema de vegetación.
21	Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiéndose la recuperación natural de la vegetación.	El proyecto no impactará zonas perturbadas declaradas de manera oficial.
22	Sólo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio.	El STGN aprovechará áreas agrícolas actualmente vigentes, así como vialidades del nuevo parque industrial.
23	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.	
24	Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero.	El proyecto al ser subterráneo y lineal, no obstaculiza la infiltración de agua.
25	Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de humedales.	En el presente proyecto no se contempla la realización de las actividades en mención.
26	Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua.	
28	Se prohíbe el desarrollo de infraestructura que reduzca las áreas inundables asociadas a los cuerpos de agua natural.	
29	Entre las áreas de inundación y las áreas agrícolas deberá conservarse una zona de amortiguamiento de 100 m.	
30	La eventual utilización de los humedales estará sujeto a la autorización de impacto ambiental que garantice el mantenimiento del ciclo geohidrológicos, calidad de agua, flujo de nutrientes y diversidad biológica	El trazo del STGN no incide con humedales o áreas inundables, por lo que no incide con los presentes criterios.
31	En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes principales	
33	No se permitirá el dragado, relleno, excavaciones, ampliaciones ni remoción de la vegetación acuática nativa.	
37	En los bordes de los cuerpos de agua deberá dejarse una franja de amortiguamiento con vegetación y, en su caso reforestar con árboles y arbustos	La vegetación natural existente en los bordes del canal de agua que será cruzada, no será impactada por la instalación del proyecto.
39	Deberá evitarse el crecimiento de malezas acuáticas	En el presente proyecto no se contempla la realización de las actividades en mención.
41	Se prohíben las actividades deportivas motorizadas	
42	Se promoverá el uso de lanchas con remo	

Como se indica en la tabla anterior, dentro de la revisión del presente OET no existen criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del OET.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 19 de 68

### III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Apan.

Para la definición del presente ordenamiento se realizó un análisis integral de las coberturas de geomorfología, edafología, uso de suelo y vegetación y aptitud territorial generadas en las etapas de caracterización y diagnóstico las cuales permitieron regionalizar el área de estudio en estos espacios homogéneos del territorio.

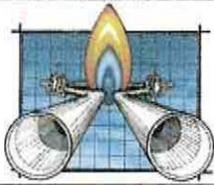
Mediante el análisis comparativo de estas coberturas fue posible definir espacios que contaran con características de relieve, uso de suelo, vegetación, población y aptitud territorial homogéneas a su interior y claramente diferenciables con aquellas a su alrededor permitiendo así la definición de paisajes terrestres que constituyen la base sobre la cual se generaron las unidades de gestión definitivas.

Esta regionalización de paisajes posteriormente fue modificada por la necesidad de integrar límites que aunque no corresponden a características perceptibles en el territorio constituyen límites administrativos importantes definidos por diferentes instancias gubernamentales. Las áreas naturales protegidas decretadas se insertaron en la cobertura de paisajes debido a su carácter legal de protección de la biodiversidad por lo que deben ser insertadas tal cual están establecidos sus límites en sus decretos. Otros límites administrativos insertados sobre la cobertura de paisajes se derivaron de la propuesta del Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Región Sahagún-Apan, la cual aunque aún se encuentra en calidad de propuesta podría de un momento a otro decretarse y es de suma importancia que los diferentes procesos o instrumentos de planeación presenten congruencia entre sí.

Para la delimitación definitiva de las unidades de gestión ambiental se realizó una revisión de la zonificación propuesta integrando algunas unidades en otras de mayor tamaño con características similares y con gestión de los recursos análoga. Al final del proceso de delimitación se obtuvieron 200 unidades de gestión ambiental para la región de Apan.

La delimitación propuesta busca cumplir los siguientes objetivos:

1. Delimitar las áreas de aptitud para la conservación, con la finalidad de asignarles instrumentos de planeación que mantengan su estado actual en el caso de bosque y matorrales conservados o restauración de sus funciones ecológicas en el caso de ecosistemas perturbados.
2. Definir áreas de crecimiento territorial basadas en las proyecciones de población y la necesidad de vivienda.
3. Tomar en cuenta los otros instrumentos de planeación territorial existentes, las áreas naturales protegidas, así como proyectos a corto plazo cuyas licencias de construcción ya habían sido otorgadas y cuya realización no se oponía a los análisis de aptitud del suelo elaborados en la etapa de diagnóstico del presente estudio.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

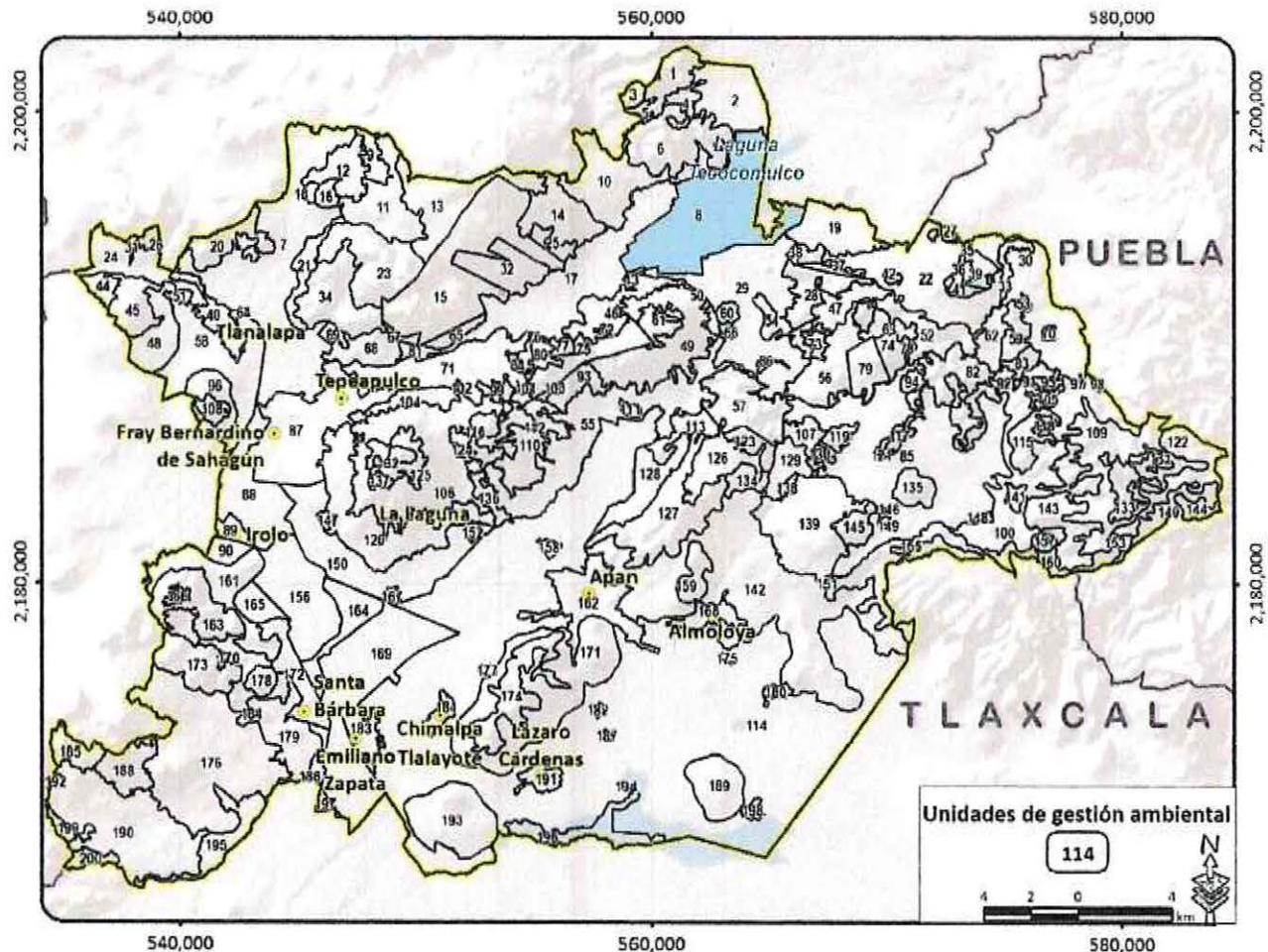
III

FECHA

Febrero del  
2018

HOJA:

Pág. 20 de 68

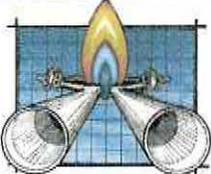


**Figura III. 3 Mapa de Unidades de Gestión Ambiental del presente OET.**

Con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (DOF 2014) y experiencia de los consultores, así como a las características de la región, se definen las políticas utilizadas y propuestas para las UGA.

**Política de aprovechamiento.**

Esta política se asigna a aquellas UGA que debido a las características que presentan son apropiadas para el uso y manejo de los recursos naturales, de forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas, de los que forman parte dichos recursos. Incluye las áreas con elevada aptitud productiva actual o potencial para varias actividades productivas, entre ellas el desarrollo urbano y las actividades agrícola, pecuarias, comerciales, extractivas e industriales. Se propone para estas UGA una reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales que propicie la diversificación y sustentabilidad y que no impacte negativamente el medio ambiente.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 21 de 68

### **Política de conservación**

Esta política se aplica a aquellas UGA cuyos usos actuales o los que se proponen no interfieren con sus funciones ecológicas relevantes y donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. Tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales. Se propone esta política en áreas con elevada biodiversidad e importantes bienes y servicios ambientales que actualmente se encuentran bajo algún tipo de aprovechamiento. De esta forma se intenta reorientar la actividad productiva con un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, garantizando la continuidad de los ecosistemas y reduciendo o anulando la presión sobre de ellos.

### **Política de protección**

Tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, y es aplicada para aquellas UGA cuyos usos actuales o los que se proponen no interfieren con sus funciones ecológicas relevantes y donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. Se propone esta política en áreas con elevada biodiversidad e importantes bienes y servicios ambientales. Se necesita reorientar la actividad productiva con un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, garantizando la continuidad de los ecosistemas y reduciendo o anulando la presión sobre de ellos. Se fomenta en ciertas áreas la actividad forestal para la extracción de productos maderables y no maderables.

### **Política de restauración**

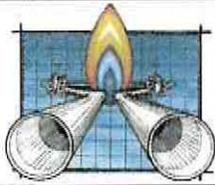
Se encuentra dirigida a zonas que debido a la presión de diversas actividades antropogénicas han sufrido una degradación en la estructura o función de los ecosistemas y en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. De esta manera, una vez lograda la restauración será posible asignar otra política, de protección o de conservación.

### **Política de aprovechamiento-conservación**

Esta política ambiental está dirigida a UGA que cuentan con zonas agrícolas y fragmentos de vegetación de bosque o matorral en condiciones óptimas para su conservación, por lo que es necesaria la implementación de esta política para mejorar su productividad en zonas de baja pendiente y conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en beneficio de los poseedores de la tierra, evitando la disminución del capital natural.

### **Política de aprovechamiento-restauración**

Esta política se aplica a las UGA donde existen áreas agrícolas, en medio de las cuales se encuentran fragmentos de vegetación de bosque o matorral perturbados. Debido a la elevada erosión potencial y a menudo a la baja rentabilidad de la agricultura, es conveniente restaurar aquellas UGA que cuenten con esta política, sobre todo en las áreas donde es mayor al pendiente y por lo tanto se incrementa el riesgo de tipo hidrogeológico.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

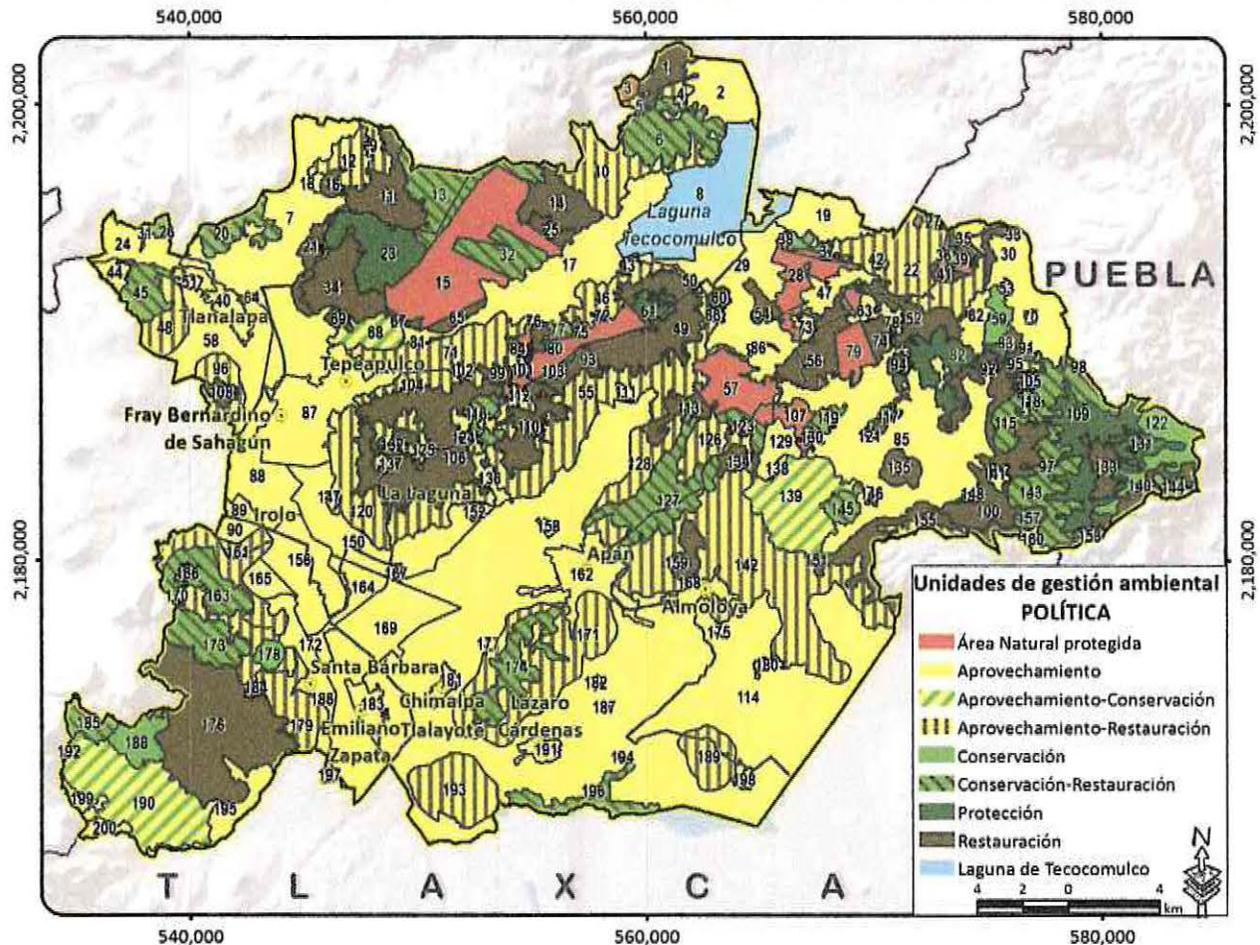
CAPITULO	III
FECHA	Febrero del 2018
HOJA:	Pág. 22 de 68

### Política de conservación-restauración

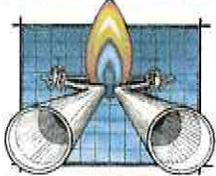
Esta política se aplica a las UGA que presentan una elevada biodiversidad e importantes bienes y servicios ambientales, y que sin embargo cuentan con zonas con algún grado de perturbación o alteración. Por lo tanto en estas UGA resulta importante conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra, evitando la disminución del capital natural y recuperando las áreas de ecosistemas degradados.

### UGA y políticas asignadas

Para las 200 UGA se asignaron las nueve políticas ambientales descritas anteriormente. Del total de UGA el 50% correspondieron a las políticas de aprovechamiento, aprovechamiento-restauración y aprovechamiento-conservación, ocupando una superficie de 67 mil 477.9 hectáreas, es decir, el 64.7% correspondiente al total de la superficie de la región. Fuente: (SEMARNATH, 2001)



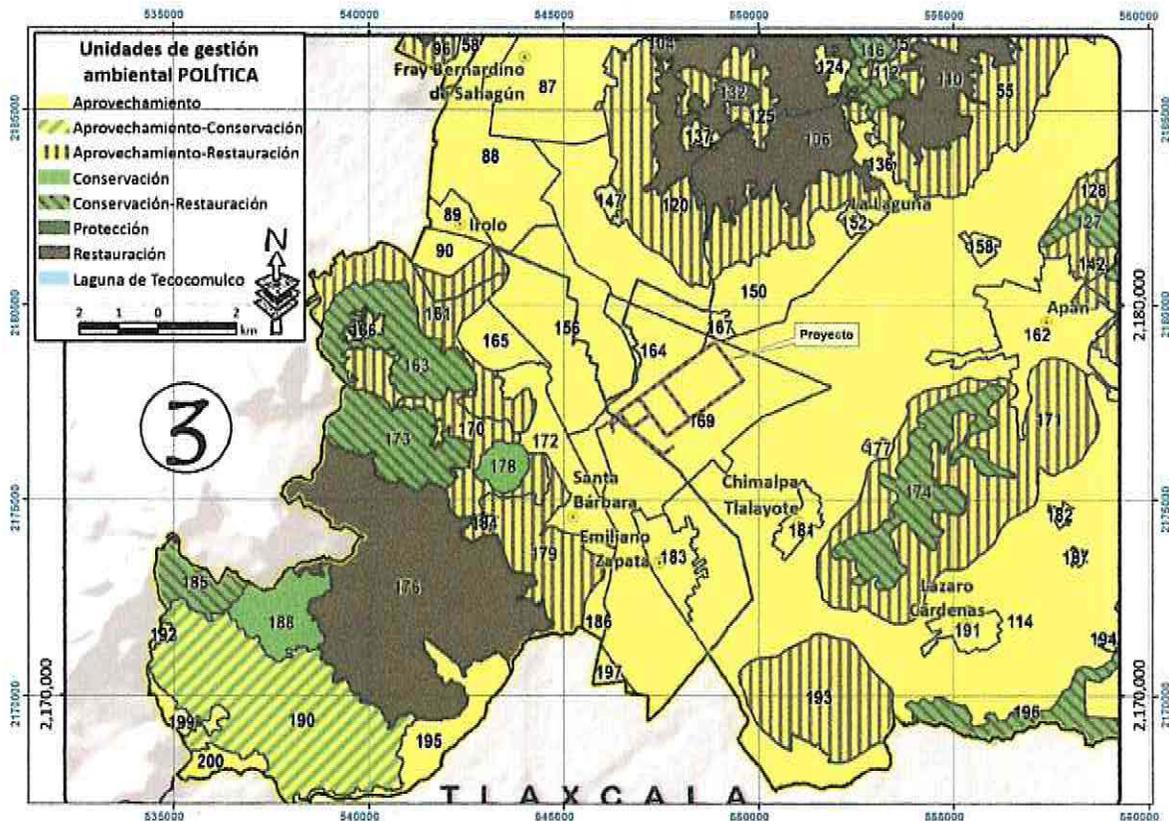
**Figura III. 4 Mapa de Políticas aplicadas a las Unidades de Gestión Ambiental en la región de Apan.**

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	<b>CAPITULO</b>	III
		<b>FECHA</b>	Febrero del 2018
		<b>HOJA:</b>	Pág. 23 de 68

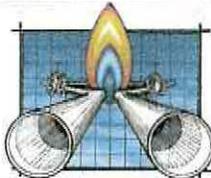
De acuerdo a la revisión del presente OET, se constató que el proyecto incide en las UGAs No. 164 y 169 (Ver Figura 5), mismas que tienen las siguientes características:

**Tabla III. 6 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) OET Región Apan.**

UGA	Lineamiento	Usos compatibles	Usos incompatibles	Criterios Ecológicos
164	Aprovechar de manera sustentable las (453.28 ha) de agricultura de temporal mejorando su productividad	Agricultura de temporal, Ganadería, Infraestructura	Agricultura de riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos, Industria, Minería.	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah03, Ah10, Ah12, Ah13, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, If07, In09,
169	Desarrollar actividades industriales e infraestructura (1 999.45 ha) de manera sustentable	Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Ganadería, Infraestructura, Industria.	Forestal Maderable, Acuacultura, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos, Minería.	If01, If02, If03, If04, If04, If06, If07, In01, In02, In03, In04, In05, In06, In07, In08, In09, In10, In11, In12,

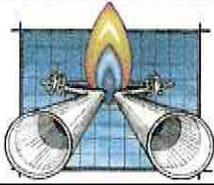


**Figura III. 5 Incidencia del proyecto con las UGAs del OET Región de Apan.**

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 24 de 68

**Tabla III. 7 Vinculación de las actividades del proyecto con los criterios ecológicos de las UGA OET Región de Apan.**

Criterios Ecológicos		Vinculación con el proyecto
<b>Acuicultura (Ac)</b>		
1	Las actividades de acuicultura se realizarán con especies nativas y sin afectar negativamente el ecosistema acuático.	Estos criterios no inciden con el proyecto puesto que no se pretende realizar ningún tipo de actividad relacionada con la Acuicultura.
2	La actividad acuícola utilizará preferentemente especies nativas o el empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente en estanquería controlada, con una distancia mínima de 200 m a escurrimientos naturales y asegurando que estas no invadirán cuerpos de agua naturales.	
3	Se deberá restringir la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan obras hidráulicas.	
4	Se evitará la eutrofización producto de los nutrientes de la actividad	
5	Se evitará la contaminación genética de las poblaciones locales derivada de la introducción de individuos con genes que no hayan sido seleccionados naturalmente.	
<b>Asentamientos humanos (Ah)</b>		
3	El coeficiente de urbanización de la UGA se mantendrá por debajo del 5% y solo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.	Estos criterios no inciden con el proyecto puesto que no se pretende realizar ningún tipo de actividad relacionada con Asentamientos humanos.
10	Los asentamientos humanos se instalarán en zonas aledañas a las poblaciones locales, evitando la creación de nuevos centros de población.	
12	Se evitará la disposición de desechos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto o su quema, destinándolos a un centro de acopio de residuos con el fin de prevenir impactos al ambiente.	GNN cuenta con procedimientos para el manejo integral de residuos, y durante la obra instalará contenedores para su almacenamiento temporal.
13	El desarrollo de asentamientos humanos evitará las zonas propensas a riesgos hidrometeorológicos y geológicos.	Estos criterios no inciden con el proyecto puesto que no se pretende realizar ningún tipo de actividad relacionada con Asentamientos humanos.
<b>Agricultura de temporal (At)</b>		
1	En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se establecerá un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente. Estas especies pueden ser algunas leguminosas como garbanzo, chícharo, trébol dulce o frijol terciopelo; cereales como trigo, centeno, avena, o bien podrá aplicarse	Estos criterios no inciden con el proyecto puesto que no se pretende realizar ningún tipo de actividad relacionada con la Agricultura de temporal.

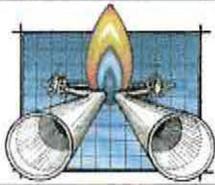


**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	III
FECHA	Febrero del 2018
HOJA:	Pág. 25 de 68

Criterios Ecológicos		Vinculación con el proyecto
	alguna mezcla como avena más trébol.	
2	En pendientes suaves (menores al 10%) se recomienda la utilización de canales de desvío y surcados en contorno para reducir la escorrentía superficial, y de la misma manera evitar la erosión del suelo a mediano plazo.	<p>Estos criterios no inciden con el proyecto puesto que no se pretende realizar ningún tipo de actividad relacionada con la Agricultura de temporal.</p>
3	En pendientes moderadas (10 - 30%) se recomienda introducir cultivos perennes o sistemas agroforestales.	
4	El uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán estar regulados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST).	
5	Se deberá evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas derivada del uso inadecuado de agroquímicos o mala disposición final de envases o residuos de los mismos, evitando la escorrentía de plaguicidas, fertilizantes hacia las aguas superficiales y en el caso de las aguas subterráneas evitar procesos de acumulación de partículas como el nitrógeno, fósforo y nitratos utilizadas en las prácticas agrícolas, que probablemente llegarán a las aguas subterráneas por procesos de lixiviación.	
6	A fin de reducir el lavado de nitratos se mantendrá la máxima cobertura vegetal, reducirá el laboreo en otoño, evitará la quema de rastrojos, se enterrarán pajas y residuos y se limitarán las poblaciones de ganado en praderas fertilizadas.	
7	Cuando se incorporen desechos biológicos al terreno de cultivo se les aplicarán tratamientos fitosanitarios para que estos no representen un riesgo de contaminación al producto. Estos tratamientos podrán ser químicos o naturales como la solarización o desinfección por vapor de agua.	
8	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente para reducir o evitar la erosión de los suelos.	
9	Se fomentará la técnica agrícola denominada labranza de conservación como medida para controlar la erosión de los suelos. Esta técnica consistirá en incorporar la materia orgánica, mejorando la fertilidad del suelo y reduciendo los costos de producción mediante labranzas.	



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

III

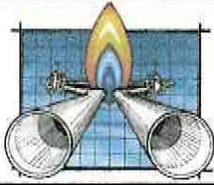
FECHA

Febrero del  
2018

HOJA:

Pág. 26 de 68

Criterios Ecológicos		Vinculación con el proyecto
10	La agricultura deberá realizarse evitando la degradación de los suelos por erosión o por modificación de sus características fisicoquímicas y sin afectar la biodiversidad de los ecosistemas de la UGA.	Estos criterios no inciden con el proyecto puesto que no se pretende realizar ningún tipo de actividad relacionada con la Agricultura de temporal.
11	En las áreas con vocación forestal que presenten pendientes mayores a 30% sujetas a aprovechamiento agropecuario se deberá restablecer la cobertura vegetal natural con especies nativas.	
<b>Conservación (Co)</b>		
1	Cualquier actividad productiva a realizarse en la UGA deberá garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.	El STGN quedará instalado en áreas impactadas, y se evitará incidir con ecosistemas naturales, por lo que cumple con el presente criterio.
<b>Ganadería (Ga)</b>		
3	El libre pastoreo deberá realizarse preservando la composición florística de los ecosistemas, evitando la degradación de los suelos por pisoteo y minimizando los disturbios que afecten a la fauna.	Estos criterios no inciden con el proyecto puesto que no se pretende realizar ningún tipo de actividad relacionada con la Ganadería.
4	Se deberán realizar obras de restauración para suelos compactados y erosionados en los predios que han sufrido este suceso por las actividades pecuarias, utilizando especies nativas de la región y con un plan de manejo establecido.	
5	Las actividades pecuarias deberán realizarse sin comprometer la regeneración natural de los ecosistemas ni la restauración ecológica de ecosistemas degradados y terrenos de vocación forestal.	
7	En las zonas donde se lleve a cabo pastoreo se deberá determinar la carga animal adecuada con base en la superficie del agostadero, sus recursos vegetales existentes, los cambios climatológicos y los hábitos de pastoreo de la especie a introducir.	
8	El libre pastoreo deberá efectuarse en pendientes inferiores a 30%.	
<b>Infraestructura (If)</b>		
1	Se permitirá la instalación de infraestructura únicamente de disposición lineal evitando la reducción de zonas agrícolas en grandes proporciones y la promoción de nuevos centros de población.	Si bien el STGN incide en parte con campos agrícolas, una vez instalado se podrán usar nuevamente los terrenos para la agricultura y al ser subterráneo no impide el libre paso de fauna silvestre, por lo que no se contraponen a los presentes criterios.
2	Las carreteras existentes y las nuevas obras deberán contar con los pasos de fauna subterráneos suficientes para garantizar la continuidad entre las diferentes poblaciones animales, contemplando un diseño adecuado para garantizar el éxito de los mismos.	



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

III

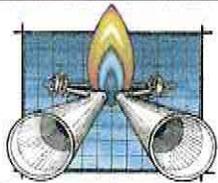
FECHA

Febrero del  
2018

HOJA:

Pág. 27 de 68

Criterios Ecológicos		Vinculación con el proyecto
3	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberá incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	<p>En la preparación del sitio solo se ocupará una franja de 5 m dentro de terrenos agrícolas donde no existe vegetación natural y en mayor parte se tendrá incidencia con las vialidades del nuevo parque industrial por lo que no se requiere la aplicación de programas de rescate. Así mismo, al ser un proyecto que quedará instalado de manera subterránea, no se impedirá el libre flujo de fauna ni se formarán barreras que afecten el libre tránsito. Con lo anterior, se evitará la fragmentación de ecosistemas.</p> <p>Así mismo, el proyecto dará cumplimiento en todo momento a la legislación y normatividad ambiental vigente.</p>
4	La construcción de infraestructura deberá evitar la reducción de la cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje.	
5	El emplazamiento de infraestructura de ser posible, se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, evitando la apertura de nuevos caminos y considerando la menor distancia entre los puntos de inicio y final de las obras, lo anterior con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícolas.	
6	El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de maleza con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales.	
7	Se permite el desarrollo de proyectos de infraestructura de acuerdo a las condiciones fisiográficas, morfológicas, topográficas, hidrogeológicas y de otro tipo que se requieran para el adecuado funcionamiento de cada una de ellos en particular; además de cumplir con los requerimientos y necesidades de la población o poblaciones cercanas al sitio de su establecimiento. Cualquier tipo de proyecto que pretenda construirse deberá cumplir con lo establecido en el marco normativo ambiental vigente.	
<b>Industria (In)</b>		
1	Preferentemente la infraestructura requerida para el desarrollo de la actividad industrial deberá emplazarse en las áreas con mayor deterioro ambiental, exceptuando aquellas áreas que comprendan o se encuentren en las cercanías de ecosistemas frágiles o de relevancia.	
2	Se aplicarán medidas continuas de mitigación de impactos ambientales por procesos industriales, con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y disposición de desechos sólidos.	En el Capítulo VI de la presente manifestación se incluyen las medidas preventivas que serán aplicadas durante la realización de la obra civil del proyecto.

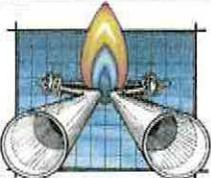


**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

<b>CAPITULO</b>	III
<b>FECHA</b>	Febrero del 2018
<b>HOJA:</b>	Pág. 28 de 68

Criterios Ecológicos		Vinculación con el proyecto
3	Se regulará que las industrias que descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores (ríos, arroyos o lagunas), cuenten con sistemas de tratamiento, para evitar que los niveles de contaminantes contenidos en las descargas rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales. Se deberá fomentar que las industrias instalen sistemas de reciclado de agua que de ser posible signifiquen cero consumo de agua de los acuíferos o cuerpos de agua de la región.	En cada una de las etapas del presente proyecto no se generarán aguas residuales que impacten áreas naturales o cuerpos de agua.
4	Se controlarán las emisiones industriales a la atmósfera, principalmente en cuanto a control de partículas suspendidas, SO <sub>2</sub> y NO <sub>x</sub> , control de emisiones de gases de combustión, descargas difusas y emisiones de partículas y gases, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.	Una vez en operación, el proyecto no generará emisiones de gases de efecto invernadero, únicamente las posibles fugas de gas natural las cuales estarán siendo monitoreadas mediante celajes a realizar por personal capacitado.
5	Las actividades industriales deberán contemplar técnicas para prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporando su reúso y reciclaje, así como un manejo y disposición final eficiente.	GNN cuenta con procedimientos para el manejo integral de residuos, además de que durante la obra civil del proyecto se contempla la instalación de contenedores para el almacenamiento temporal de residuos.
6	Se promoverá que el establecimiento de actividades riesgosas y altamente riesgosas, cumpla con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.	El trazo del STGN quedará alejado de asentamientos humanos, y solo se tendrá incidencia con instalaciones industriales a las que se les dará suministro de gas natural.
7	Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, huracanes, etc.). Se instrumentará un plan de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, así como planes de emergencias en respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.	GNN cuenta con procedimientos para la atención de emergencias relacionadas con el transporte de gas natural, mismos que serán aplicados en caso de requerirse durante la operación normal del proyecto.
8	Las actividades consideradas riesgosas o altamente riesgosas se mantendrán a una distancia mayor o igual a la distancia que contempla la zona de amortiguamiento según los escenarios de riesgo, respecto de los humedales, bosques, matorrales o cualquier otro ecosistema de alta fragilidad o de relevancia ecológica, sin menoscabo de la normatividad ambiental vigente.	De acuerdo a los resultados de los escenarios de riesgo del presente proyecto, no se incide con áreas naturales ya que en su totalidad se incide con áreas agrícolas.
9	Se evitará el desarrollo de industrias en zonas de alta productividad agrícola.	El presente proyecto no involucra el desarrollo de ningún tipo de industria, solo de infraestructura para el transporte de gas natural
10	Se evitará el desarrollo industrial en zonas de protección, conservación y sujetas a restauración ecológica.	

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 29 de 68

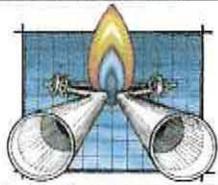
Criterios Ecológicos		Vinculación con el proyecto
11	Las zonas destinadas al desarrollo de industrias mantendrán una zona de amortiguamiento de al menos 1 km con respecto a los asentamientos humanos.	El presente proyecto no involucra el desarrollo de ningún tipo de industria, solo de infraestructura para el transporte de gas natural, actividad permitida en los límites de las presentes UGAs
12	Las actividades industriales que se desarrollen en zonas de crecimiento urbano contarán con un sello de industria limpia, no emitirán gases a la atmósfera molestos o dañinos para la población y el medio ambiente ni generarán residuos sólidos peligrosos, y las industrias tratarán sus aguas residuales.	

Como se indica en la tabla anterior, dentro de la revisión del presente OET no existen criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del OET.

### 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.6.**



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR

Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo

CAPITULO	III
FECHA	Febrero del 2018
HOJA:	Pág. 30 de 68

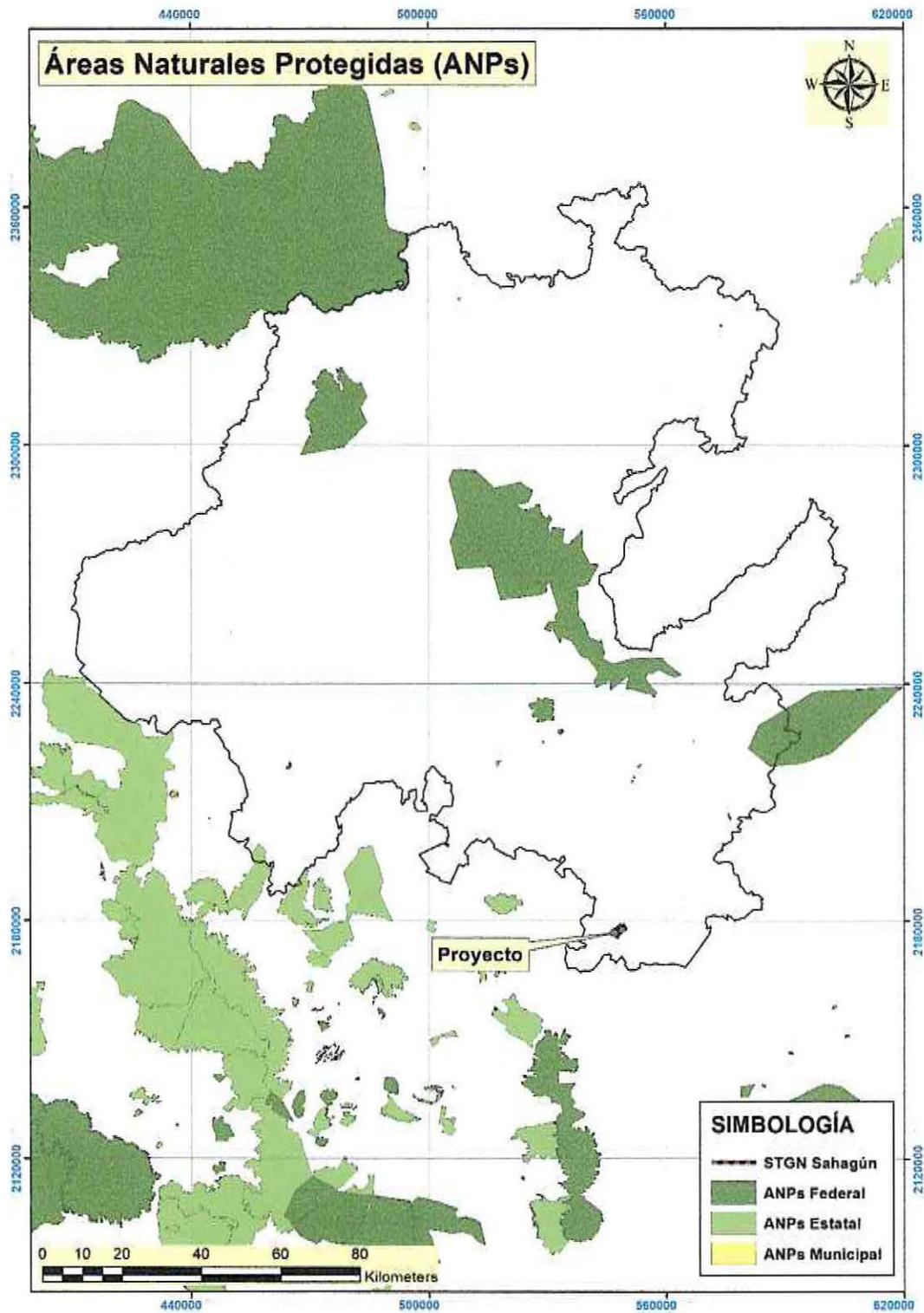
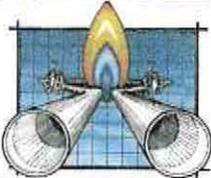


Figura III. 6 Áreas Naturales Protegidas (ANPs).

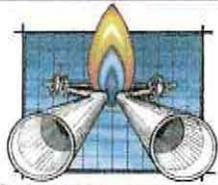
	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 31 de 68

### 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. (CONABIO)

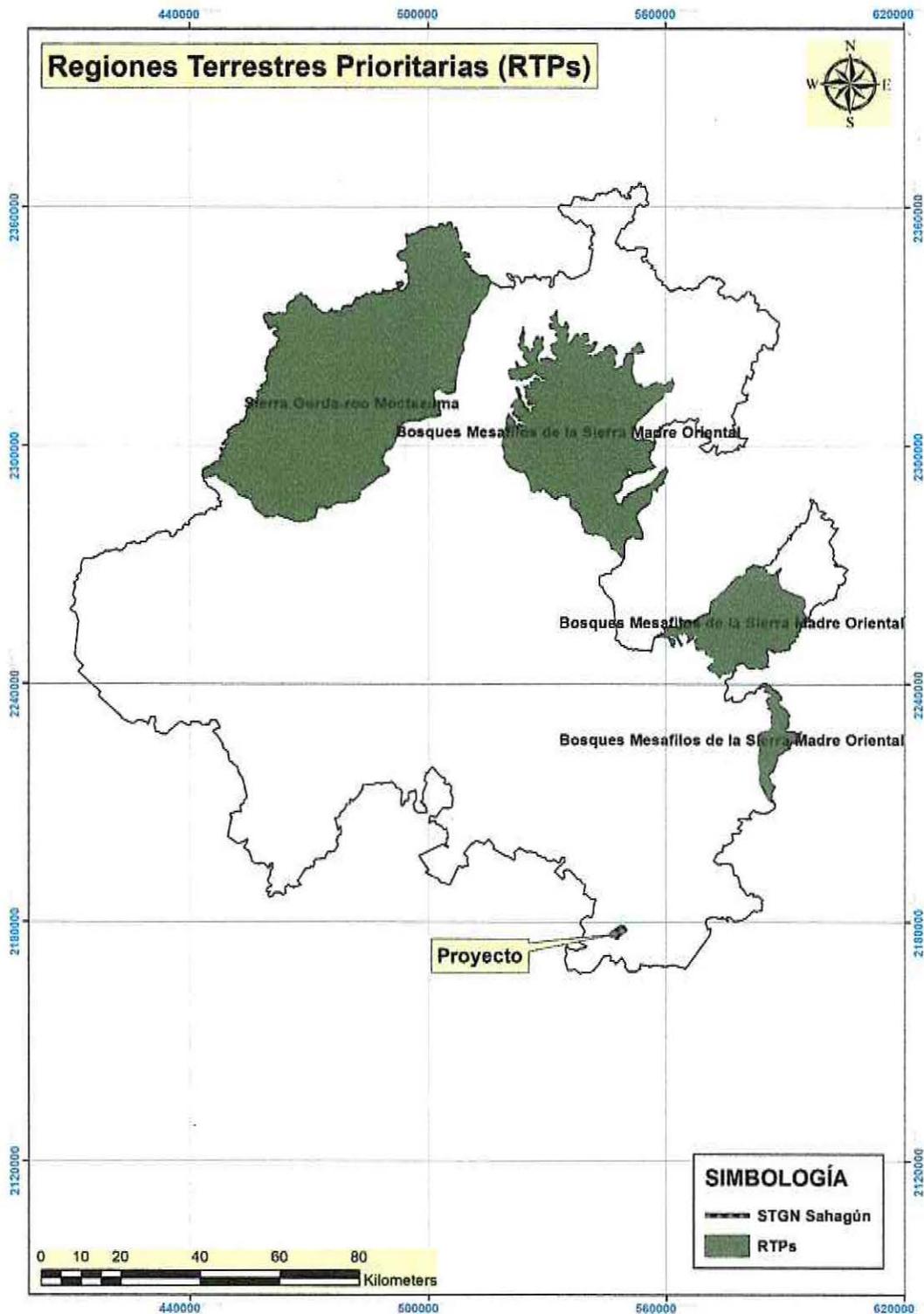
De acuerdo a la **Figura III.7**, el presente proyecto no incide con ninguna RTP.



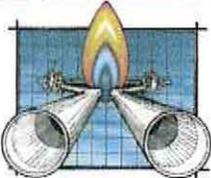
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	III
FECHA	Febrero del 2018
HOJA:	Pág. 32 de 68



**Figura III. 7 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs)**

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 33 de 68

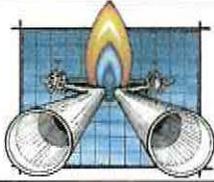
### B) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).

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. (CONABIO, REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS)

De acuerdo a la **Figura III.8**, el proyecto incide con la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) No. 69 Llanos de Apan, por lo que la Promovente durante las actividades de preparación del sitio y construcción del sistema para transporte de gas natural, se ajustará a los lineamientos de conservación ecológica que establece dicha RHP.

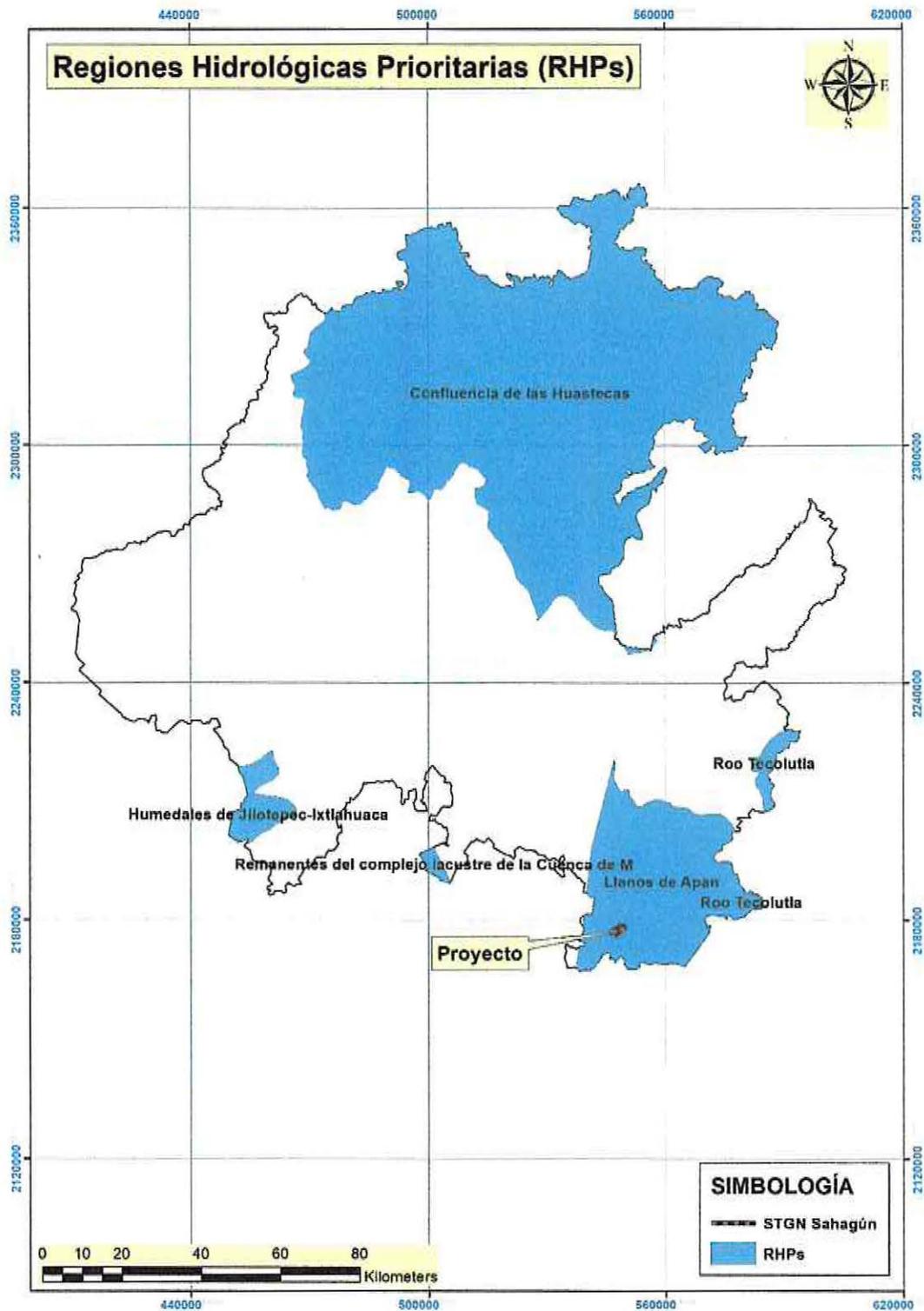
Cabe mencionar, que la principal problemática de esta Región Hidrológica es la afectación de las cuencas por la creación de asentamientos humanos y la actividad industrial, mismas que contaminan directamente los cauces que abarca esta región, los cuales presentan un alto grado de contaminación desde su formación; además la sobre extracción de agua para uso agrícola y de especies acuáticas para el consumo y comercio, son otras de las problemáticas de esta región, por lo que los lineamientos de conservación van encaminados hacia la solución de dichas problemáticas; por lo anterior, no existe lineamiento alguno que limite las actividades del proyecto, puesto que, con la instalación del mismo, no se afectarán cauces naturales ni se contaminarán aguas superficiales de ningún tipo.



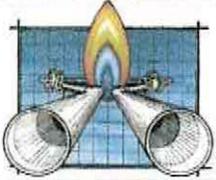
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	III
FECHA	Febrero del 2018
HOJA:	Pág. 34 de 68



**Figura III. 8 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs)**

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 35 de 68

**RHP 69. LLANOS DE APAN.**

**Estado(s):** Hidalgo y Tlaxcala      **Extensión:** 2 184.83 km<sup>2</sup>

**Polígono:**                      Latitud 20°04'48" - 19°27'00" N

Longitud 98°38'24" - 98°12'36" W

**Recursos hídricos principales**

**lénticos:** lagos-cráter de Apan, Jalene, Atoche, Tecocomulco y San Antonio de Atocha

**lóticos:** ríos San Miguel, Tecocomulco y Papalote, arroyos Columpio y Tízar

**Limnología básica:** área: 4,5 ha aproximadamente.

**Geología/Edafología:** suelos tipo Regosol, Feozem y Cambisol.

**Características varias:** clima templado subhúmedo y semiseco templado con lluvias en verano. Temperatura media anual 12-14 °C. Precipitación total anual 600-700 mm.

Principales poblados: Apan, Cd. Sahagún, Tepeapulco, Calpulalpan

Actividad económica principal: industrial y agrícola

Indicadores de calidad de agua: ND

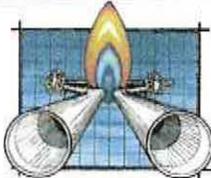
**Biodiversidad:** tipos de vegetación: bosques de pino, de encino, de pino-encino, matorral crasicaule, nopalera y pastizal inducido; comunidades de macrofitas. Ictiofauna característica de *Girardinichthys viviparus* y *Heterandria jonesi*, las cuales se encuentran amenazadas junto con las aves *Anas acuta*, *A. americana*, *A. discors*, *A. fulvigula*, *Aythya affinis*, *Buteo jamaicensis*, *Circus cyaneus*.

**Aspectos económicos:** industria pesada (siderurgia, maquinaria, equipo y material de transporte). Pesquerías del charale *Chirostoma jordani*, de la carpa *Cyprinus carpio* y del pez espada de Valles *Xiphophorus variatus*.

**Problemática:**

- Modificación del entorno: lagos del eje neovolcánico muy afectados por urbanización, agricultura e industria.
- Contaminación: urbana e industrial
- Uso de recursos: especies introducidas de carpa *Cyprinus carpio* y *Xiphophorus variatus*.

**Conservación:** a pesar de ser pequeños, los lagos cráter son importantes por las aguas subterráneas y el conocimiento de los mantos freáticos. La biodiversidad acuática es desconocida pero debe tener fauna íctica característica. La zona no ha sido evaluada.

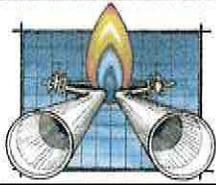
	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>		CAPITULO	III
	<b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan</b>		FECHA	Febrero del 2018
	<b>Municipio de Apan, Hidalgo</b>		HOJA:	Pág. 36 de 68

### 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.9**



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

**CAPITULO**

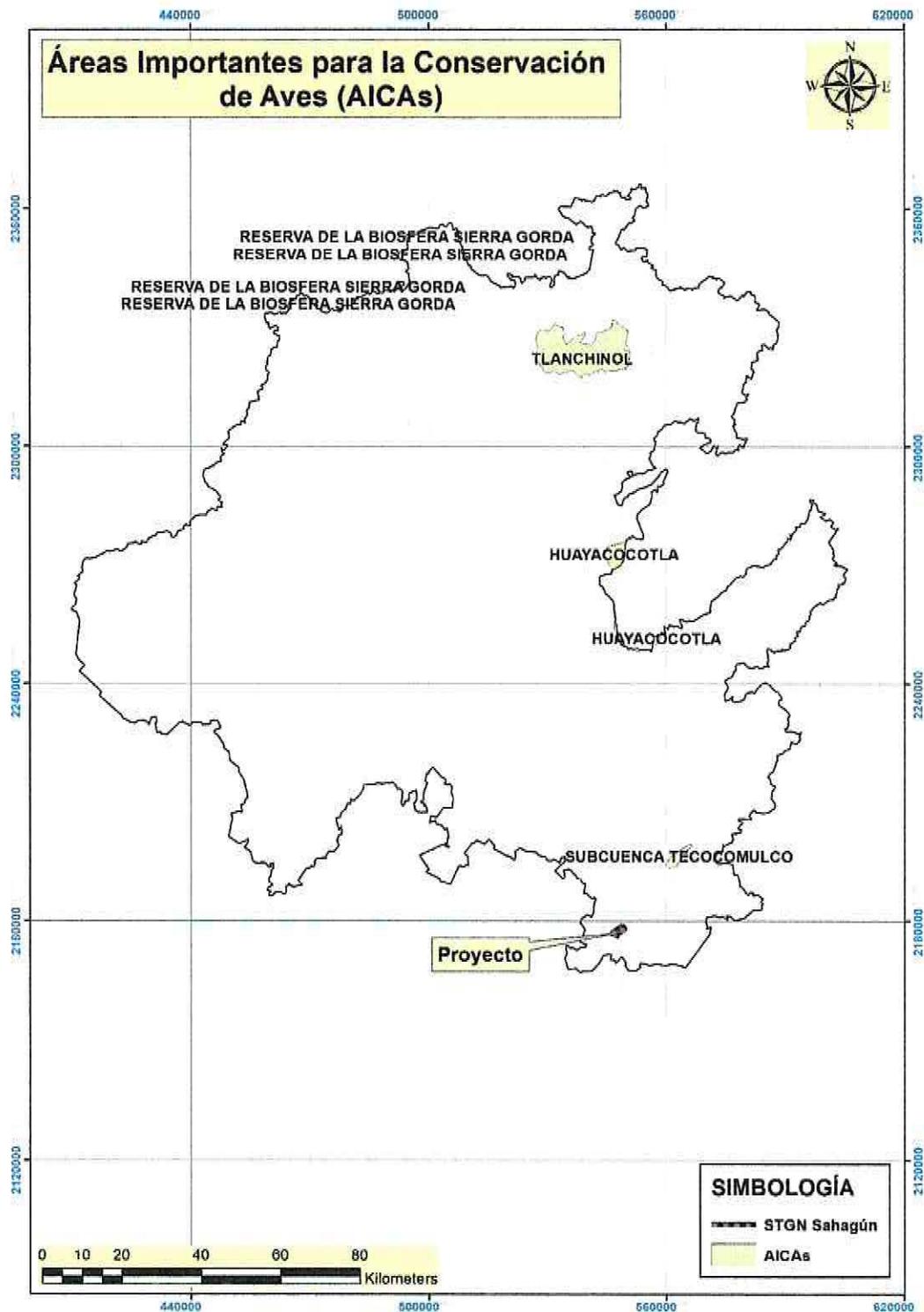
**III**

**FECHA**

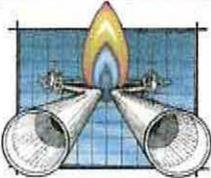
**Febrero del  
2018**

**HOJA:**

**Pág. 37 de 68**



**Figura III. 9 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS).**

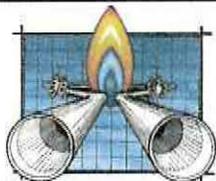
	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 38 de 68

### 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. 8 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.**

Norma	Vinculación con el proyecto
<b>NOM-001-SEMARNAT-1996</b> 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.
<b>NOM-002-SEMARNAT-1996</b> Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	
<b>NOM-003-SEMARNAT-1997</b> Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.	
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006</b> 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.
<b>NOM-045-SEMARNAT-2006</b> Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
<b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b> 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.
<b>NOM-054-SEMARNAT-1993.</b> 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**

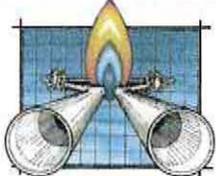
**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	III
FECHA	Febrero del 2018
HOJA:	Pág. 39 de 68

Norma	Vinculación con el proyecto
<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> 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.
<b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b> 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.
<b>NOM-081-SEMARNAT-1994</b> 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.
<b>NOM-117-SEMARNAT-2006</b> 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.
<b>NOM-138-SEMARNAT/SS-2012</b> 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.
<b>NOM-011-STPS-2001</b> 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.
<b>NOM-017-STPS-2008</b> 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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	<b>CAPITULO</b>	III
		<b>FECHA</b>	Febrero del 2018
		<b>HOJA:</b>	Pág. 40 de 68

#### **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)**

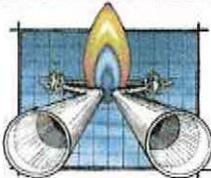
- **MSS-SP-75** Conexiones para tuberías de líneas.

#### **Asociación Nacional de Ingenieros de Corrosión (NACE)**

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

#### **Secretaría de Energía**

- **NOM-007-SECRE-2010** Transporte de gas natural.
- **NOM-008-SECRE-1999** Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas.
- **NOM-009-SECRE-2002** Monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas L.P., en ductos.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 41 de 68

### III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES

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

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

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

#### III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

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

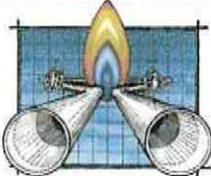
##### **Artículo 4º, quinto párrafo.**

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

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

##### **Artículo 25º, último párrafo.**

*"... La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución..."*

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 42 de 68

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

**Artículo 27º, tercer párrafo.**

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

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

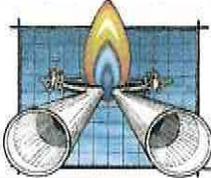
**III.4.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

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

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

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

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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 43 de 68

**Artículo 5o.-** Son facultades de la Federación:

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

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

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

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

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

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

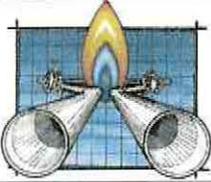
- a) Obras hidráulicas, así como vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos,

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

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

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

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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 44 de 68

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

**Artículo 28.-** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos,

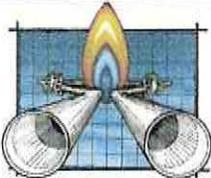
El presente estudio constituye el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generara el gasoducto para distribución de Gas Natural, así como la forma de evitarlo o atenuarlo, sustentado en términos de lo que se indica en la fracción 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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 45 de 68

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

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

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

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

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

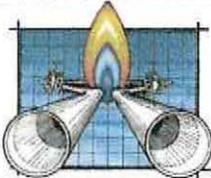
La promovente cuenta con procedimientos elaborados en base a lo establecido en las normas oficiales mexicanas a que se refiere el presente artículo, por lo que contienen los criterios para el manejo de residuos con la finalidad de evitar la contaminación del suelo.

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

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

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

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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 46 de 68

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

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

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

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

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

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

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

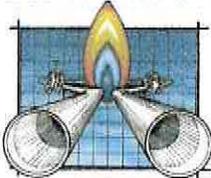
**Artículo 5.-** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental incisos:

#### C) Oleoductos, **Gasoductos**, Carboconductos y Poliductos:

Construcción de oleoductos, **gasoductos**, carboconductos 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.**

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 47 de 68

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).

**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.

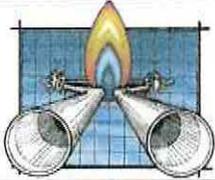
La presente manifestación de impacto es del tipo Particular.

**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:

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 48 de 68

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

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

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

- I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto;
- II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y
- III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental. La Secretaría publicará, en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica, las guías que faciliten la presentación y entrega del estudio de riesgo.

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

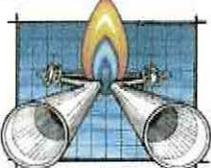
#### **III.4.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).**

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

La presente Ley no incide con las características el proyecto, ya que 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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 49 de 68

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

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

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

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

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

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

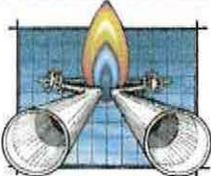
**Artículo 40.-** Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

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

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

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

**Artículo 42.-** Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 50 de 68

residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

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

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

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

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

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

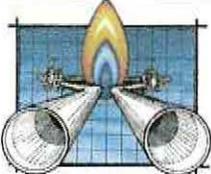
Dado lo anterior, los contenedores que sean instalados a lo largo del derecho de vía, para el almacenamiento de residuos peligrosos, estarán debidamente identificados, señalizados y delimitados, con la finalidad de evitar que estos se mezclen con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

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

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

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

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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 51 de 68

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

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

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

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

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

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

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

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

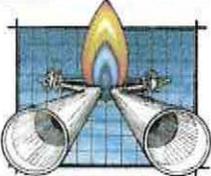
**Artículo 67.**

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

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

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

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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 52 de 68

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

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

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

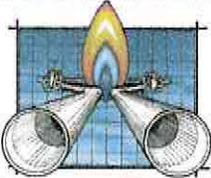
**Artículo 42.-** Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

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

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

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

- I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;
- II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alternativo, 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;

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 53 de 68

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

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

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

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

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

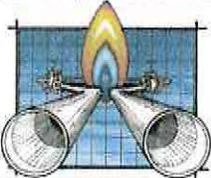
La Secretaría dará respuesta a la solicitud en un plazo máximo de diez días hábiles, de no darse respuesta en dicho plazo se considerará que la prórroga ha sido autorizada.

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

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

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

- a) La fecha prevista del cierre o de la suspensión de la actividad generadora de residuos peligrosos;
- b) La relación de los residuos peligrosos generados y de materias primas, productos y subproductos almacenados durante los paros de producción, limpieza y desmantelamiento de la instalación;
- c) El programa de limpieza y desmantelamiento de la instalación, incluyendo la relación de materiales empleados en la limpieza de tubería y equipo;
- d) El diagrama de tubería de proceso, instrumentación de la planta y drenajes de la instalación, y

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 54 de 68

- e) El registro y descripción de accidentes, derrames u otras contingencias sucedidas dentro del predio durante el periodo de operación, así como los resultados de las acciones que se llevaron a cabo. Este requisito aplica sólo para los grandes generadores.

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

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

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

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

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

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

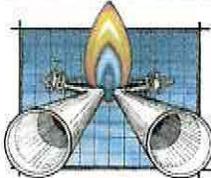
Los formatos (bitácora) que serán elaborados para el registro de los residuos peligrosos generados, cumplirán con lo establecido en el presente artículo.

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

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

**III.4.7 Ley de Aguas Nacionales.**

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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>		CAPITULO	III
	<b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>		FECHA	Febrero del 2018
			HOJA:	Pág. 55 de 68

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

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

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

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

III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

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

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

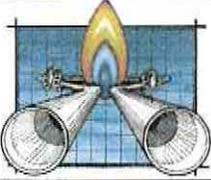
El presente proyecto no tendrá incidencia alguna con cuerpos de agua federales.

**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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 56 de 68

#### III.4.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

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

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

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

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

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

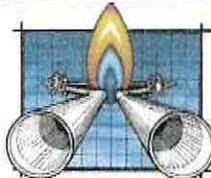
**Artículo 151.-** Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos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

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

#### III.4.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>	CAPITULO	III
	<b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 57 de 68

**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.

**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.

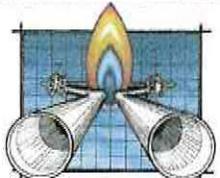
En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>	CAPITULO	III
	<b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 58 de 68

#### III.4.10 Ley de Hidrocarburos.

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

- I. El Reconocimiento y Exploración Superficial, y la Exploración y Extracción de Hidrocarburos;
- II. El Tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, Transporte y Almacenamiento del Petróleo;
- III. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el Transporte,
- IV. Almacenamiento, Distribución, Comercialización y Expendio al Público de Gas Natural;**
- V. El Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Petrolíferos, y El Transporte por ducto y el Almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos, de Petroquímicos.

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

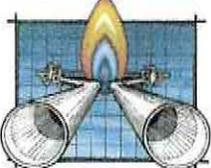
- I. Realizar la contratación, por sí mismos o a través de terceros, de los servicios de Transporte, Almacenamiento, Distribución y Expendio al Público que, en su caso, requiera para la realización de sus actividades únicamente con Permisionarios;
- II. Cumplir con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía;
- III. Entregar la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y
- IV. Sujetarse a los lineamientos aplicables a los Permisionarios de las actividades reguladas, respecto de sus relaciones con personas que formen parte de su mismo grupo empresarial o consorcio.

La Promovente realizará la gestión ante la Comisión Reguladora de Energía y obtendrá el permiso para 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.

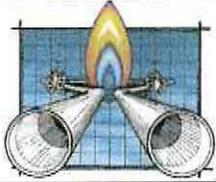
**Artículo 84.-** Los Permisionarios de las actividades reguladas por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, deberán, según corresponda:

- I. Contar con el permiso vigente correspondiente;

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 59 de 68

- II. Cumplir los términos y condiciones establecidos en los permisos, así como abstenerse de ceder, traspasar, enajenar o gravar, total o parcialmente, los derechos u obligaciones derivados de los mismos en contravención de esta Ley;
- III. Entregar la cantidad y calidad de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, conforme se establezca en las disposiciones aplicables;
- IV. Cumplir con la cantidad, medición y calidad conforme se establezca en las disposiciones jurídicas aplicables;
- V. Realizar sus actividades, con Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos de procedencia lícita;
- VI. Prestar los servicios de forma eficiente, uniforme, homogénea, regular, segura y continua, así como cumplir los términos y condiciones contenidos en los permisos;
- VII. Contar con un servicio permanente de recepción y atención de quejas y reportes de emergencia;
- VIII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía, o de la Comisión Reguladora de Energía, para modificar las condiciones técnicas y de prestación del servicio de los sistemas, ductos, instalaciones o equipos, según corresponda;
- IX. Dar aviso a la Secretaría de Energía, o a la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, de cualquier circunstancia que implique la modificación de los términos y condiciones en la prestación del servicio;
- X. Abstenerse de otorgar subsidios cruzados en la prestación de los servicios 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.

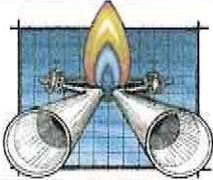
En materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente, los Permisarios serán responsables de los desperdicios, derrames de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos o demás daños que resulten, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables;

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 60 de 68

- XVI.** Dar aviso a la Secretaría de Energía, a la Comisión Reguladora de Energía, a la Agencia y a las demás autoridades competentes sobre cualquier siniestro, hecho o contingencia que, como resultado de sus actividades, ponga en peligro la vida, la salud o la seguridad públicas, el medio ambiente; la seguridad de las instalaciones o la producción o suministro de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos; y aplicar los planes de contingencia, medidas de emergencia y acciones de contención que correspondan de acuerdo con su responsabilidad, en los términos de la regulación correspondiente. Sin perjuicio de lo anterior, deberán presentar ante dichas dependencias:
- a. En un plazo que no excederá de diez días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe de hechos, así como las medidas tomadas para su control, en los términos de la regulación correspondiente, y
  - b. En un plazo que no excederá de ciento ochenta días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe detallado sobre las causas que lo originaron y las medidas tomadas para su control y, en su caso, remediación, en los términos de la regulación correspondiente;
- XVII.** Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades competentes en caso de emergencia o siniestro;
- XVIII.** Presentar anualmente, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento de sus sistemas e instalaciones y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditada;
- XIX.** Llevar un libro de bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras e instalaciones, así como capacitar a su personal en materias de prevención y atención de siniestros;
- XX.** Cumplir en tiempo y forma con las solicitudes de información y reportes que soliciten las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, y
- XXI.** Presentar la información en los términos y formatos que les sea requerida por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, en el ámbito de sus competencias, en relación con las actividades reguladas.

La Promovente dará cumplimiento a los términos y condiciones establecidas en el permiso para 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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 61 de 68

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

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

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

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

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

Para tal fin, la Promovente, aunado a la presente Manifestación de Impacto Ambiental, 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.

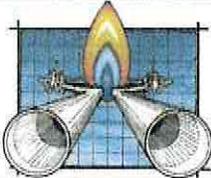
#### **III.4.11 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.**

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;

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 62 de 68

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

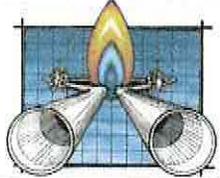
Dado que la actividad principal del presente proyecto es el transporte de gas natural por ductos, se considera que es del Sector Hidrocarburos, por lo que la Promovente se ajustará y cumplirá con las disposiciones que establezca la Agencia de Seguridad, Energía y ambiente (ASEA) para la autorización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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 63 de 68

- VIII. El control de actividades y procesos;
- IX. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa;
- X. Los mecanismos de control de documentos;
- XI. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
- XII. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias;
- XIII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes;
- XIV. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración;
- XV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados;
- XVI. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente;
- XVII. La revisión de los resultados de la verificación, y
- XVIII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.

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

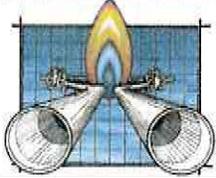
**Artículo 16.-** Los Regulados deberán contar con un área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración.

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

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

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

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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	<b>CAPITULO</b>	III
		<b>FECHA</b>	Febrero del 2018
		<b>HOJA:</b>	Pág. 64 de 68

### III.5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

De acuerdo a las consultas de información en los portales electrónicos de los municipios de Apan y Emiliano Zapata, se constató que no cuenta con Planes o Programas de Desarrollo Urbano vigentes.

### 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.

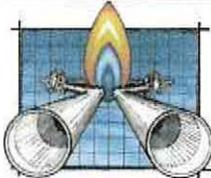
El país dispone de un potencial de fuentes de energía indiscutible, tanto fósiles como limpias, con un amplio portafolio de recursos renovables (eólico, solar, geotérmico, biomasa e hídrico). Por ello, aun cuando se prevé que durante las próximas décadas los hidrocarburos continúen representando el principal 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 petroleros<sup>1</sup>

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.

<sup>1</sup> 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).

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>	CAPITULO	III
	<b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan</b>	FECHA	Febrero del 2018
	<b>Municipio de Apan, Hidalgo</b>	HOJA:	Pág. 65 de 68

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

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.

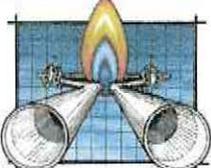
Al primer semestre de 2013, la producción promedio de crudo se encuentra ligeramente por debajo de la producción registrada en 2012, lo que se explica por la continua declinación natural de Cantarell y los retos operativos para aumentar la producción en otros proyectos, como Ixtal-Manik, Crudo Ligero 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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	III
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 66 de 68

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:

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

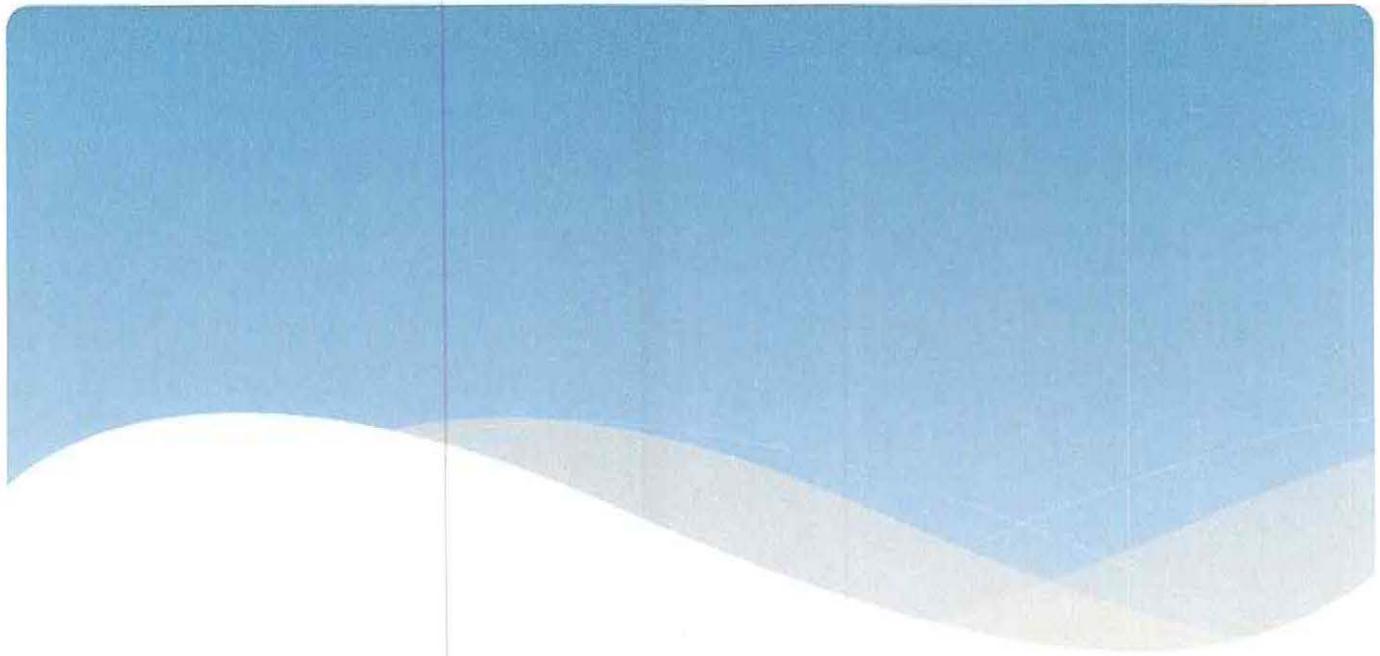
El robustecimiento de la infraestructura de transporte de energéticos favorece el crecimiento económico a lo largo del país. Al brindar mayor acceso a la población que actualmente no cuenta con servicios energéticos, se impulsa y se promueve la igualdad de oportunidades a la población y el logro de un 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.

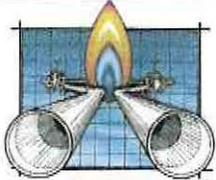
- **Línea de acción 3.2.1** Aumentar la capacidad y flexibilidad del sistema nacional de transporte de gas natural.
- **Línea de acción 3.2.2** Promover acuerdos de colaboración con los gobiernos estatales, municipales y la industria, para identificar necesidades de infraestructura de gas natural.
- **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 Centro y Valles de Jalisco, 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 ampliación de la red 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 2012-2018 establece los objetivos, estrategias, metas y acciones para aumentar la cobertura, calidad y competitividad de en el transporte y distribución de gas, y que son congruentes con el desarrollo del presente proyecto.



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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>	CAPITULO	IV
	<b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 1 de 63

## 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 .....	6
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	8
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	44
IV.2.3 Paisaje .....	51
IV.2.4 Medio socioeconómico .....	53
IV.2.5 Diagnóstico ambiental .....	60

## Índice de Figuras

Figura IV. 1 Ubicación del proyecto dentro de las UGAs del POET Región de Apan.....	5
Figura IV. 2 Delimitación de las UGAs donde incide el proyecto. ....	6
Figura IV. 3 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto. ....	7
Figura IV. 4 Climas del municipio de Apan, Hgo.....	8
Figura IV. 5 Climas del municipio de Emiliano Zapata, Hgo.....	9
Figura IV. 6 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto. ....	10
Figura IV. 7 Valores de precipitación existentes en el SA del proyecto.....	11
Figura IV. 8 Valores de temperatura existentes en el SA del proyecto. ....	12
Figura IV. 9 Incidencia del SA dentro de la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico. ....	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 Litológicas del SA. ....	27
Figura IV. 13 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones sísmicas del País.....	29
Figura IV. 14 Ubicación del proyecto conforme a los principales Volcanes de México.....	30
Figura IV. 15 Distribución edafológica del municipio de Apan, Hgo. ....	32
Figura IV. 16 Distribución edafológica del municipio de Emiliano Zapata, Hgo.....	33
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 Incidencia del SA en las Regiones Hidrológicas.....	39

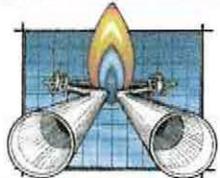
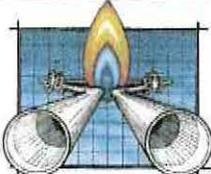
	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 2 de 63

Figura IV. 20 Incidencia del SA en las Cuencas Hidrológicas.....	40
Figura IV. 21 Incidencia del SA en las Subcuencas Hidrológicas. ....	41
Figura IV. 22 Uso de Suelo y Vegetación del Estado de Hidalgo.....	46
Figura IV. 23 Uso de Suelo y Vegetación en el SA del Proyecto. ....	48

### Índice de Tablas

Tabla IV. 1 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto. ....	10
Tabla IV. 2 Normales Climatológicas de la Estación 13138 Emiliano Zapata. ....	13
Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2006 al 2016.....	14
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 SA.....	37

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 3 de 63

#### **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.

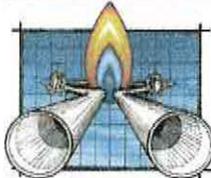
En el sistema se encuentra una organización vital, en un espacio definido. En él, los seres vivos (flora y fauna) interactúan entre sí y con los componentes del espacio geográfico donde habitan, de ahí que el concepto asumido en el SA del presente proyecto se ajusta a la definición de "sistema": *conjunto 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 delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), ya que acuerdo con Garrido, Pérez Damián, et. al. (2010) y Toledo (2006), éstas son la aproximación conceptual más utilizadas para el estudio y gestión de los recursos naturales en México y el mundo, ya que la delimitación y análisis de éstas permiten comprender el comportamiento y dinámica del espacio geográfico a través de los flujos hídricos, superficiales y subterráneos, así como los flujos de nutrientes, materia y energía que se establecen en el complejo mosaico que conforman el conjunto de paisajes terrestres, acuáticos y sus interfaces, es decir, la expresión espacial de los ecosistemas.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 4 de 63

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

#### **A) Unidades de Gestión Ambiental (UGAs).**

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

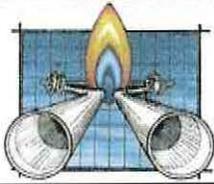
Este concepto tiene sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que compartan características naturales, sociales y productivas así como una problemática ambiental actual. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial.

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

Las unidades resultantes pueden ser segmentadas en función de las características económicas que se encuentran en las comunidades, o las características sociales y culturales de la población que ahí habita, o bien por la presencia de conflictos o problemas ambientales. También pueden ser subdivididas por cuestiones de competencias en la aplicación de la administración. En otras palabras la construcción de este tipo de unidades parte de la identificación de unidades homogéneas y la vinculación con sus características socioeconómicas y características culturales, para algunos casos esto puede ser la delimitación de estas unidades de gestión. Algunos otros casos los complementamos con la problemática ambiental. (SEDUMA)

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) requeridas para la conformación del SA fueron las que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Región de Apan, y se seleccionaron aquellas en las que el trazo del Sistema para Transporte de Gas Natural (STGN) incide directamente, además de una UGA adicional por su cercanía con el límite del trazo del STGN.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Apan y conforme a lo establecido en el Capítulo III de la presente MIA-P, el STGN incide en las UGAs: No164 y 169. Ver **Figura IV.1.**



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

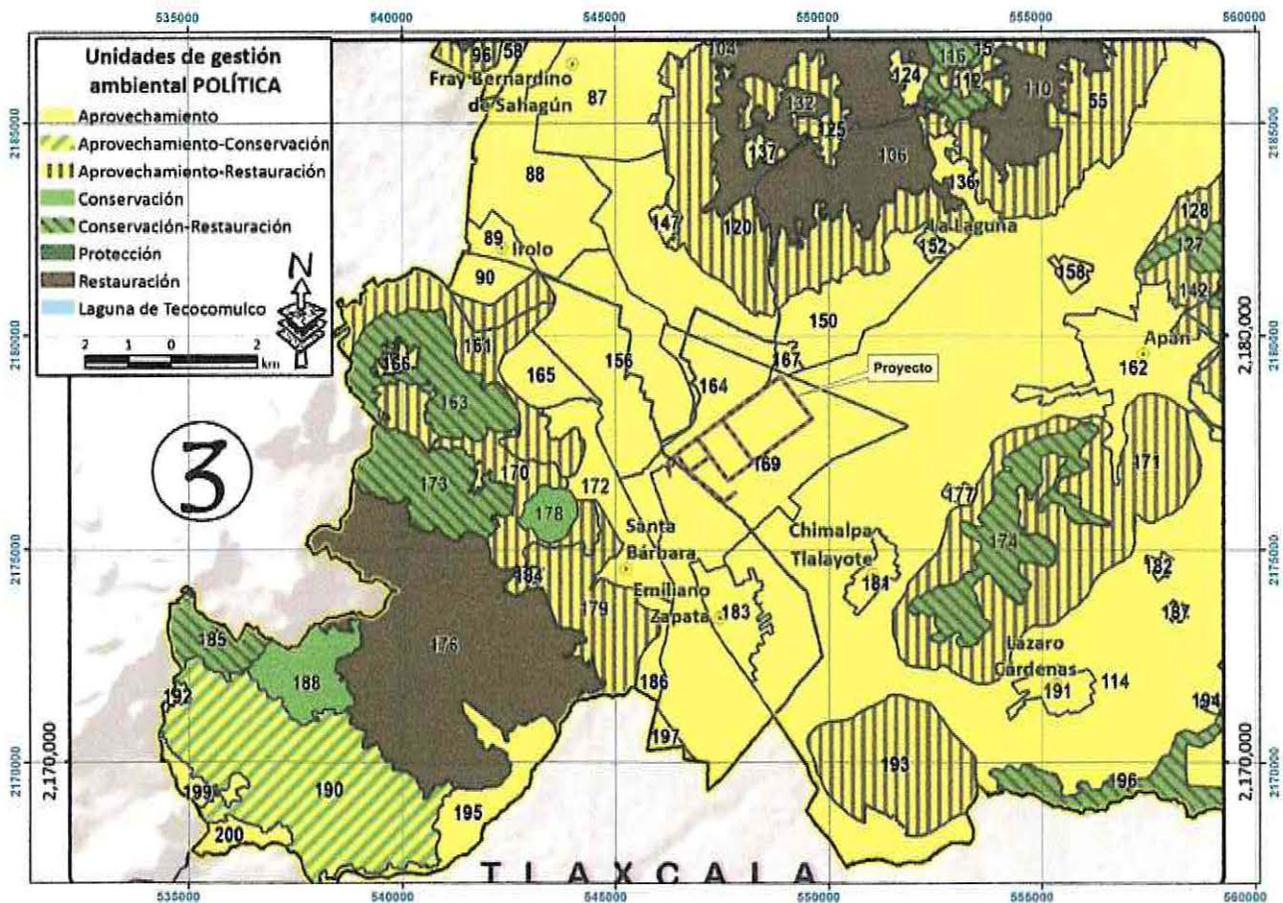
IV

FECHA

Enero del  
2018

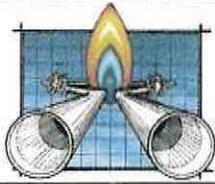
HOJA:

Pág. 5 de 63



**Figura IV. 1 Ubicación del proyecto dentro de las UGAs del POET Región de Apan.**

En las siguientes imágenes se muestra la delimitación de cada una de las UGAs y su relación con el proyecto.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

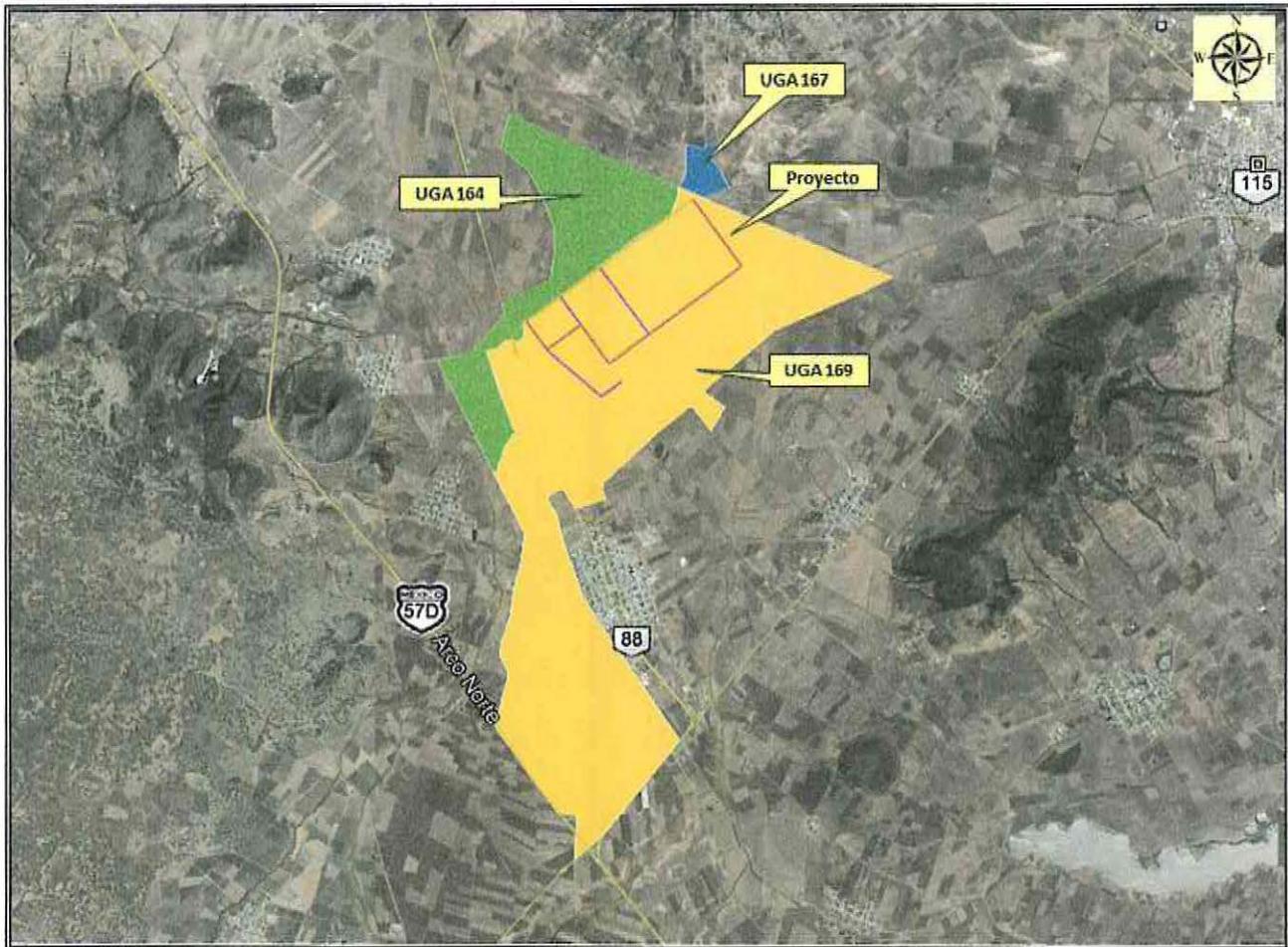
IV

FECHA

Enero del  
2018

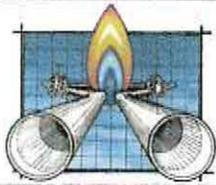
HOJA:

Pág. 6 de 63



**Figura IV. 2 Delimitación de las UGAs donde incide el proyecto.**

Las dos UGAs en las que incide el proyecto, están delimitadas conforme al uso de suelo y actividad preponderante que se realiza en la zona, que es la agricultura; en estas, el uso de suelo Infraestructura está permitido y condicionado al cumplimiento de los Criterios de Regulación Ecológica que establecen cada UGA, constatándose que ambas UGAs en su parte norte está delimitadas por asentamientos humanos pertenecientes al poblado de Acopinalco, así como a la existencia de un canal de riego, en la parte Oeste por un canal de riego, en la parte Este por la delimitación de los campos agrícolas, y en la parte Sur la UGA 164 está delimitada por el poblado Santa Bárbara, por lo que siguiendo esta tendencia, se optó por delimitar la UGA 169 de acuerdo a la ubicación del poblado Rafael Franco en la parte Sur de la UGA, esto para que en la delimitación de las UGAs que conformarán el Sistema Ambiental (SA) del proyecto solo se tuviera incidencia con la existencia de campos agrícolas, aunque si bien, como ya se mencionó se tomó la decisión de incluir la UGA 167 dada su ubicación y cercanía con uno de los vértices del STGN. Por lo que la delimitación de SA, quedó de la siguiente manera:



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

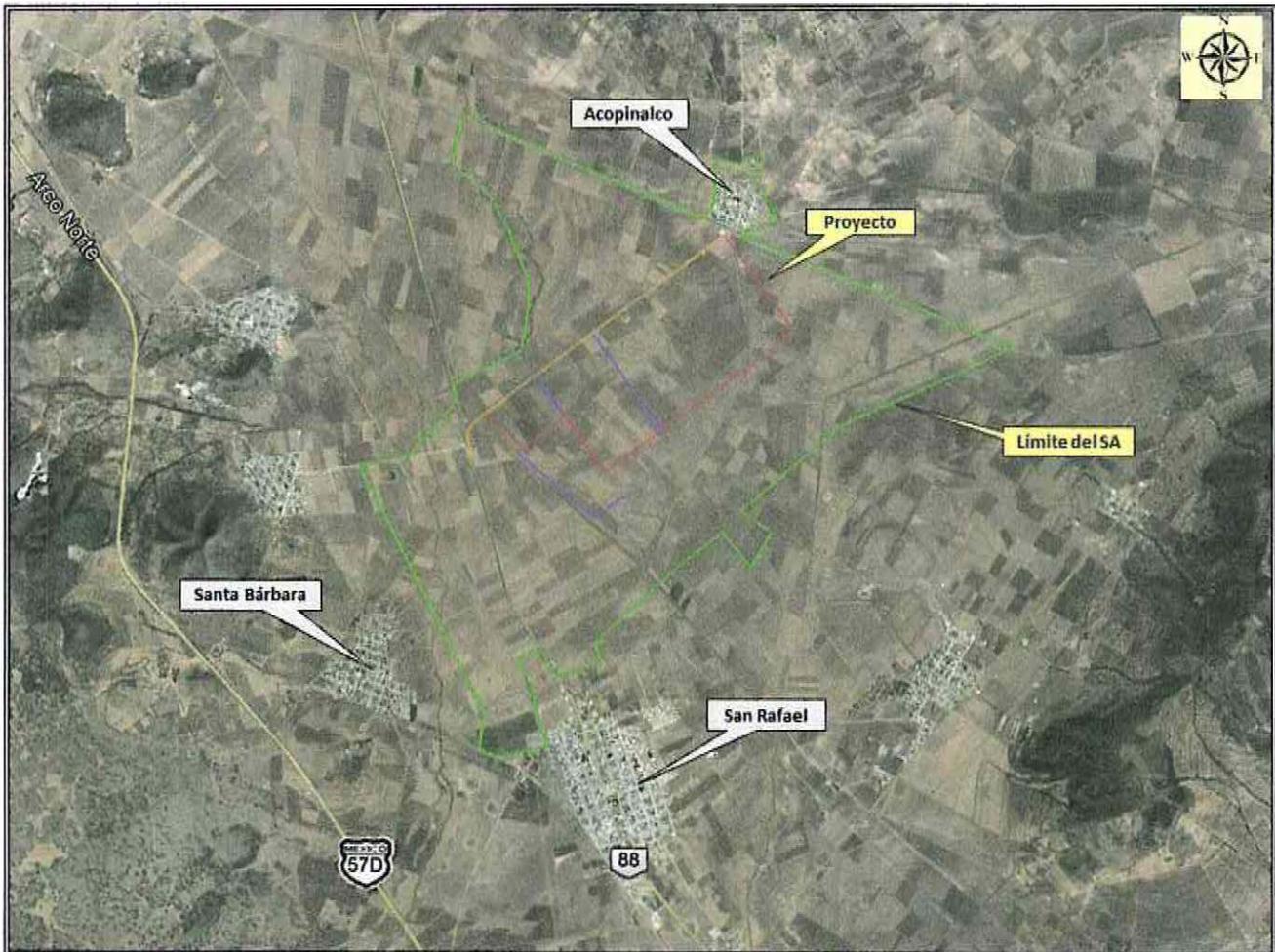
IV

FECHA

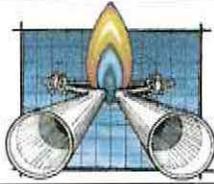
Enero del  
2018

HOJA:

Pág. 7 de 63



**Figura IV. 3 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto.**



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	IV
FECHA	Enero del 2018
HOJA:	Pág. 8 de 63

## IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

### IV.2.1 Aspectos abióticos

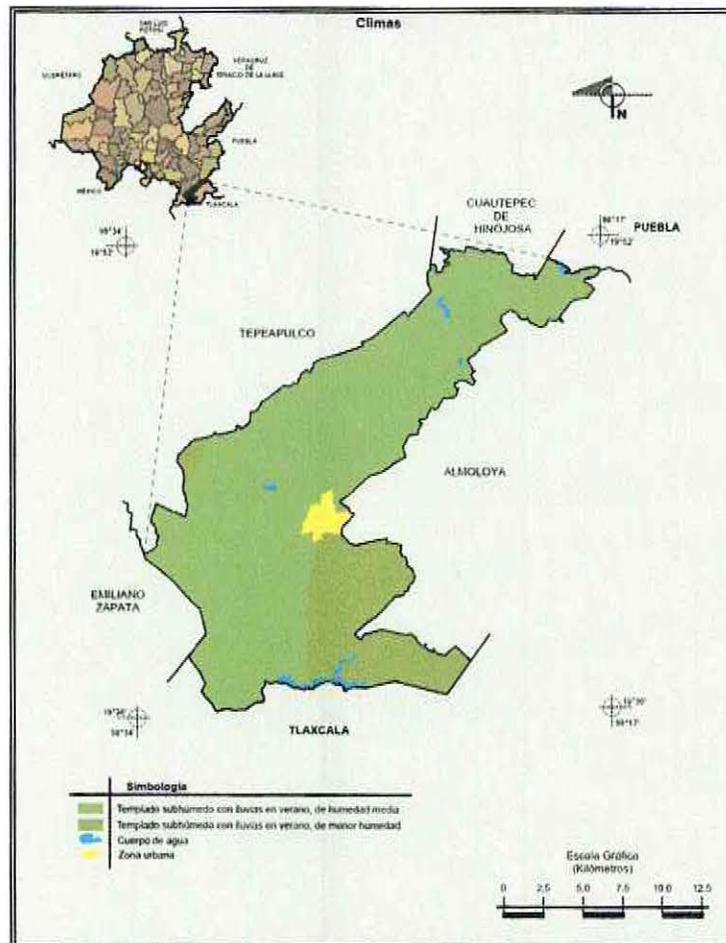
#### a) *Clima.*

La caracterización climática se realizó para cada uno de los municipios por los cuales 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.

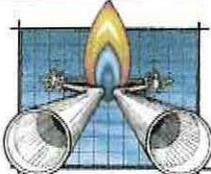
#### Municipio de Apan, Hgo.

Los climas predominantes en el municipio de Apan son: Templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (79.47%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (20.53%). Además el rango de temperaturas varía desde los 10°C a los 16°C, con un rango de precipitación de 500 a 800 mm. **Ver Figura IV.4.**

Fuente: Compendio de Información Geográfica. INEGI



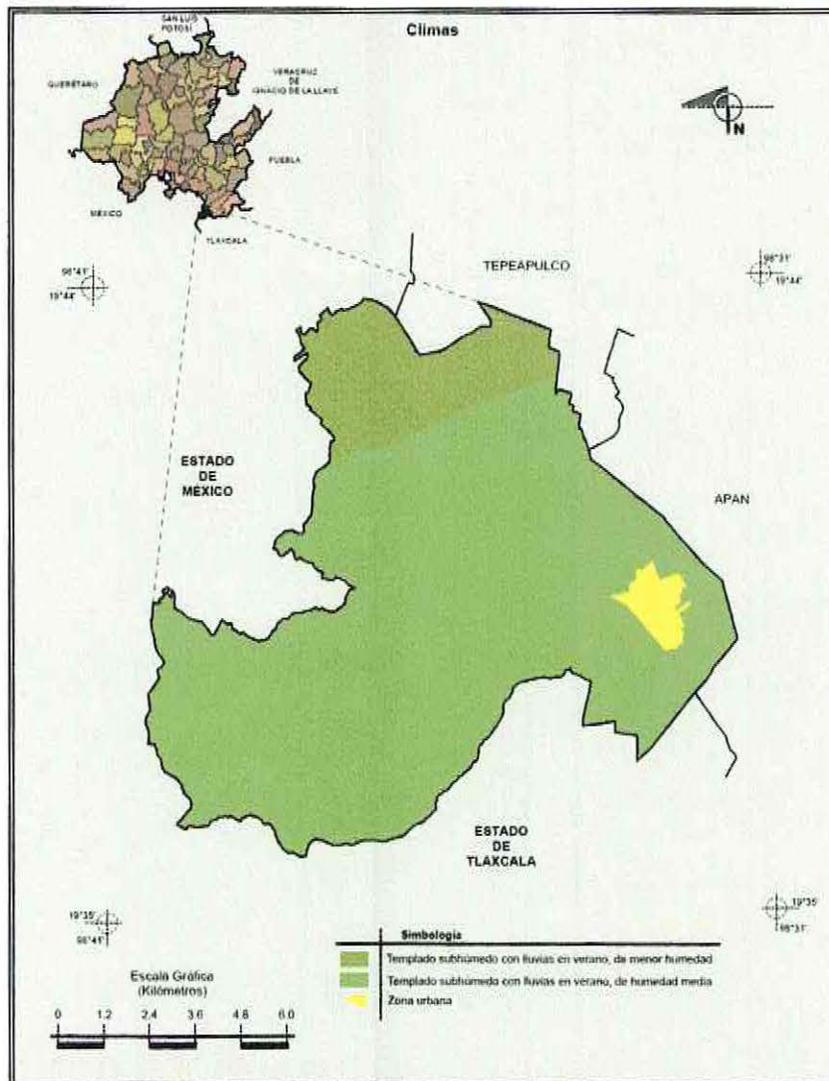
**Figura IV. 4 Climas del municipio de Apan, Hgo.**

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 9 de 63

Municipio de Emiliano Zapata, Hgo.

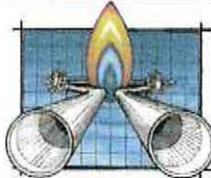
Los climas predominantes en el municipio de Emiliano Zapata son: Templado subhúmedo con lluvias en verano, humedad media (86.49%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (13.51%). Además el rango de temperaturas varía desde los 12°C a los 16°C, con un rango de precipitación de 500 a 700 mm. **Ver Figura IV.5.**

Fuente: Compendio de Información Geográfica. INEGI



**Figura IV. 5 Climas del municipio de Emiliano Zapata, Hgo.**

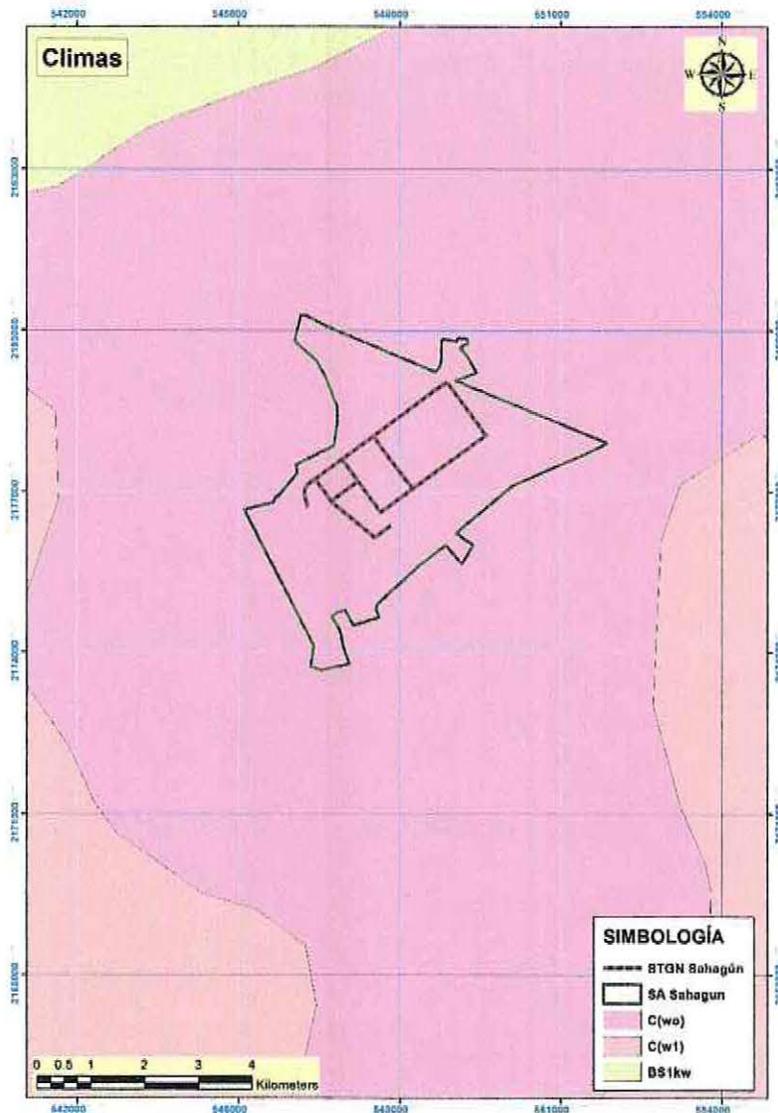
A continuación se indican las características climáticas en el Sistema Ambiental del proyecto de acuerdo a la clasificación de Köppen:

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 10 de 63

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

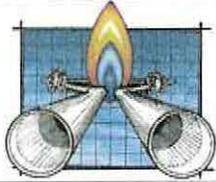
Clima	Descripción
C(wo)	Corresponde al tipo de clima Templado Subhúmedo, que cuenta con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, con temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. La Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernial del 5% al 10.2% del total anual.

(CONABIO, Portal de Geoinformación)



**Figura IV. 6 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto.**

Para mayor detalle, Ver Anexo 5. Planos Temáticos.



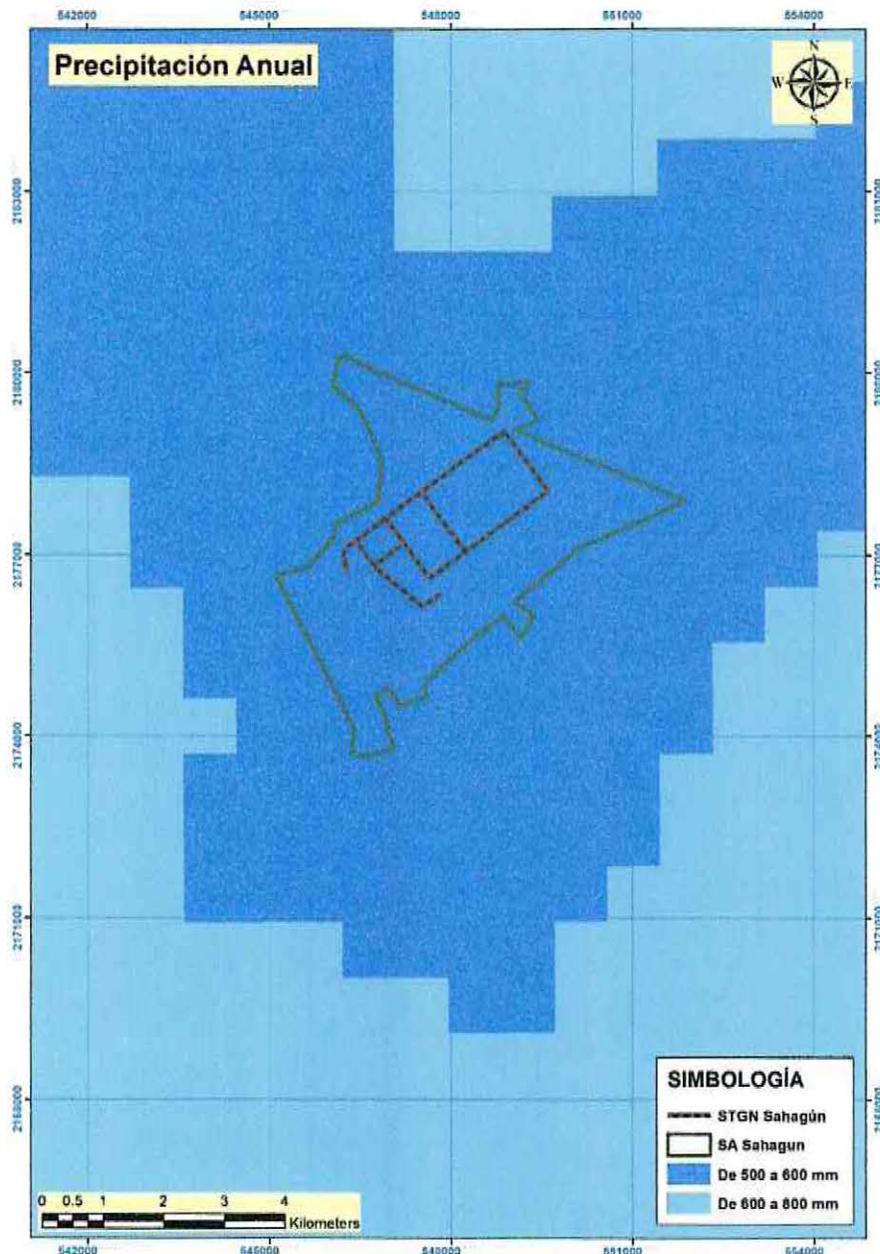
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	IV
FECHA	Enero del 2018
HOJA:	Pág. 11 de 63

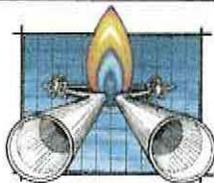
### A.1 Precipitación

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 totalidad del SA del proyecto, se presentan precipitaciones anuales con valores entre 500 a 600 mm. **Ver Figura IV.7.**



**Figura IV. 7 Valores de precipitación existentes en el SA del proyecto.**

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



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

IV

FECHA

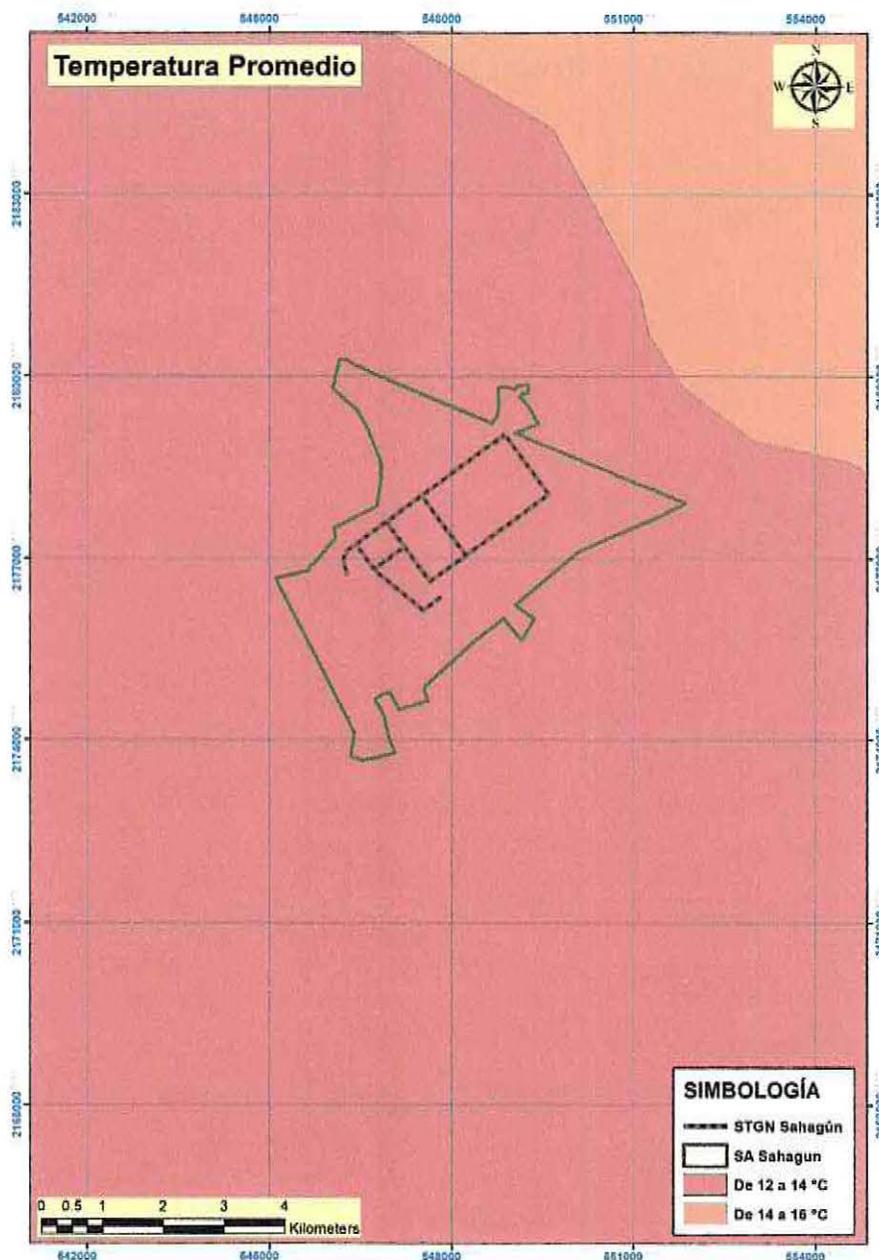
Enero del  
2018

HOJA:

Pág. 12 de 63

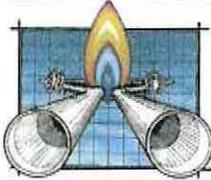
## A.2 Temperatura

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 anuales con valores entre 12 a 14°C. Ver Figura IV.8.



**Figura IV. 8 Valores de temperatura existentes en el SA del proyecto.**

Para mayor detalle, Ver Anexo 5. Planos Temáticos.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 13 de 63

### A.3 Normales Climatológicas

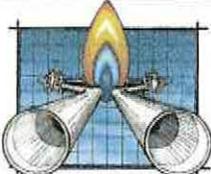
Cercano a la delimitación del SA se localiza la estación climatológica 13138 Emiliano Zapata de la CONAGUA que actualmente se encuentra en operación, de la cuales, se tomaron los datos de temperatura y precipitación para establecer los históricos promedios en la zona del proyecto, de acuerdo a lo que se establece en la siguiente tabla:

**Tabla IV. 2 Normales Climatológicas de la Estación 13138 Emiliano Zapata.**

NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: HIDALGO							PERIODO: 1981-2010						
ESTACIÓN: 13138 Emiliano Zapata				Latitud: 19° 39' 30"			Longitud: 98° 33' 00"			ALTURA: 2 490 MSNM			
ELEMENTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>TEMPERATURA MÁXIMA (°C)</b>													
Normal	21.7	22.8	24.7	25.9	26.2	24.8	24	24.3	23	22.8	22.3	21.8	23.7
<b>TEMPERATURA MEDIA (°C)</b>													
Normal	10.6	11.7	13.3	15.1	16.2	16.2	15.5	15.5	14.8	13.9	12.1	11.1	13.8
<b>TEMPERATURA MÍNIMA (°C)</b>													
Normal	-0.4	0.7	2	4.4	6.2	7.6	7	6.8	6.5	5.1	2	0.4	4
<b>PRECIPITACIÓN (mm)</b>													
Normal	8.7	12.1	17.1	30.3	54	88.3	95.6	92	71.8	37.5	13.9	4.8	526.1

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 526.1 mm anuales y 13.8°C, así mismo de acuerdo a los datos consultados en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en la Estación Climatológica Apan, la velocidad del viento promedio es de 0.06 m/s y el promedio de humedad relativa es de 71%.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 14 de 63

#### A.4 Fenómenos Climatológicos

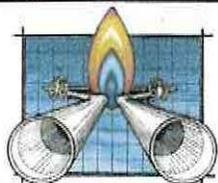
En la región donde se localiza el proyecto, los fenómenos climatológicos se presentan de la siguiente manera:

- ✓ *Heladas:* Se presentan de manera muy esporádica, con la posibilidad de que ocurran en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre, sin embargo, en octubre se presentan ocasionalmente heladas tempranas y en marzo heladas tardías.

México ha sufrido los efectos de tormentas tropicales y ciclones en los últimos 10 años, provenientes tanto del Océano Atlántico como del Océano Pacífico (**Ver Tabla IV.5**), 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 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.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

IV

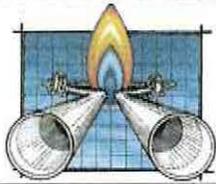
FECHA

Enero del  
2018

HOJA:

Pág. 15 de 63

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
	Atlántico	Sonia	TT	Sinaloa.
		Barry	TT	Campeche y Veracruz.
		Fernand	TT	Campeche y Veracruz.
		D.T. 8	DT	Tamaulipas
		Ingrid	H1	Tabasco, Veracruz y Tamaulipas.
		Karen	TT	Yucatán y Quintana Roo
2012	Pacífico	Bud	H3	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		Carlotta	H2	Colima, Chiapas, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Tlaxcala y Sur de Veracruz.
		Norman	TT	Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco y Baja California Sur
		Paul	H3	Baja California Sur, Sinaloa, Sonora, Durango, Nayarit y Jalisco.
	Atlántico	Ernesto	H1	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Chiapas, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, Puebla, Tlaxcala, México, Distrito Federal, Morelos, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.
		Helene	TT	Tabasco, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Oaxaca
2011	Pacífico	DT 12E	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Jova	H2	Jalisco, Colima, Michoacán y Nayarit.
		DT 8E	DT	Michoacán, Colima y Jalisco.
		Beatriz	H1	Guerrero, Colima, Michoacán y Jalisco.
	Atlántico	Rina	TT	Quintana Roo.
		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



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

IV

FECHA

Enero del  
2018

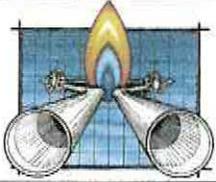
HOJA:

Pág. 16 de 63

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
		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
	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.4**, se puede considerar que el estado de Hidalgo es susceptible a fenómenos climatológicos tales como, huracanes y tormentas tropicales, ya que en los últimos 10 años, se han presentado fenómenos climáticos que han impactado la superficie estatal directamente, mismos que entran por el Golfo de México y emigran hasta el estado de Hidalgo, sin embargo, 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-SECRE-2010, 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>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 17 de 63

## **b) Geología y Geomorfología.**

### Estado de Hidalgo.

La superficie estatal forma parte de las provincias: Sierra Madre Oriental y Eje Neovolcánico.

Se tienen dos zonas en la entidad: la norte y nororiental, en donde se encuentra cerro Ojo de Agua con 2 180 metros sobre el nivel mar (msnm) y cerro Tepeco con 1 840 msnm; existen valles en los que se encuentra la altura más baja (100 m). En la parte central del estado, de noroeste-sureste se encuentra el cañón Metztitlán.

Al centro y occidente se localiza Mineral del Monte, sierras de origen sedimentario (rocas que se forman en las playas, los ríos y océanos y en donde se acumulen la arena y barro) e ígneo extrusivo o volcánico (se forman cuando el magma o roca derretida sale de las profundidades hacia la superficie de la Tierra).

Hay amplias llanuras en donde se encuentran asentadas las localidades de Mixquiahuala de Juárez, Actopan y Santa Ana Hueytlalpan, en toda la zona también se distribuyen lomeríos.

En las cercanías de la localidad de Acoxochitlán se encuentra el cerro la Peñuela, la mayor elevación del estado con 3 350 msnm.

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

### Municipio de Apan, Hgo.

La superficie municipal de Apan, Hgo., se localiza en la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico Transversal, dentro de la subprovincia denominada Lagos y Volcanes de Anáhuac, donde los sistemas de topoformas están conformados por Llanuras y Lomeríos.

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

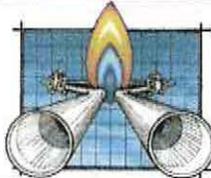
### Municipio de Emiliano Zapata, Hgo.

La superficie municipal de Emiliano Zapata, Hgo., se localiza en la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico Transversal, dentro de la subprovincia denominada Lagos y Volcanes de Anáhuac, donde los sistemas de topoformas están conformados por Llanuras y Lomeríos.

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

## **B.1 Geomorfología.**

El SA del proyecto se localiza en la parte Suroeste del Estado de Hidalgo, en la delimitación de la Provincia Fisiográfica denominada Eje Neovolcánico Transversal, dentro de la Subprovincia Fisiográfica conocida como Lagos y Volcanes de Anáhuac, donde existen sistemas de topoformas conformados principalmente por mesetas, lomeríos, llanuras y sierras.

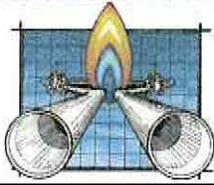
	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 18 de 63

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

Provincia Fisiográfica	Subprovincia Fisiográfica	Sistema de Topoformas
Eje Neovolcánico	Lagos y Volcanes de Anáhuac	Meseta
		Lomerío
		Llanura
		Sierra

A continuación se describen las características de la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico.

- ❖ **Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico Transversal:** Cordillera Neovolcánica, también conocida como cordillera de Anáhuac, eje Volcánico transversal o cinturón Volcánico transmexicano, es una joven e irregular meseta volcánica de más de 2 000 m de altitud, conectada con las cadenas de sierra Madre occidental y sierra Madre oriental al sur de ciudad de México. En esta cadena se encuentran las mayores elevaciones del país, como los volcanes Pico de Orizaba o Citlaltépetl (la cumbre más elevada de México: alcanza los 5 610 m de altitud), Popocatepetl (la segunda montaña más alta de México con 5 482 m de altitud), Iztaccíhuatl (tiene tres cumbres, de las que la central es la más alta con 5 286 m) y el nevado de Colima (con una altitud de 4 339 m). (Jácome)



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

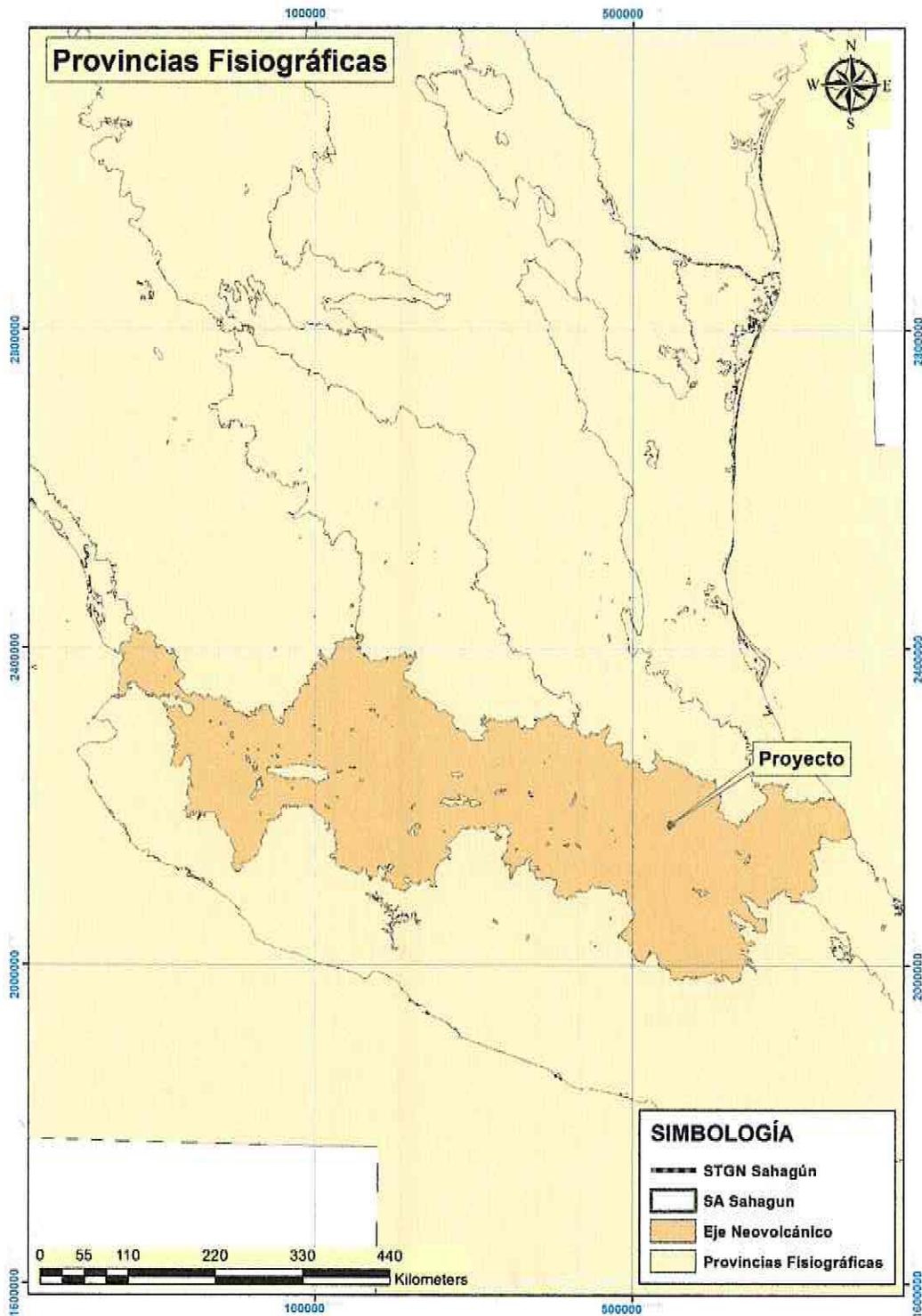
IV

FECHA

Enero del  
2018

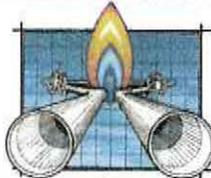
HOJA:

Pág. 19 de 63



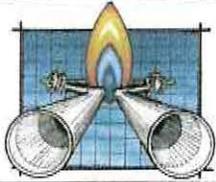
**Figura IV. 9 Incidencia del SA dentro de la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico.**

Para mayor detalle, Ver Anexo 5. Planos Temáticos.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 20 de 63

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

- ❖ **Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac:** Esta subprovincia, en cuyo territorio se encuentran la capital de la República y cinco capitales estatales (Toluca, Pachuca, Tlaxcala, Puebla y Cuernavaca) está integrada por grandes sierras volcánicas o aparatos individuales que se alternan con amplios vasos lacustres. A ella también pertenecen algunos de los más elevados volcanes del país, como el Citlaltépetl, el Popocatepetl, el Iztaccihuatl, el Zinantécatl, el Matlalcuéyetl y muchos otros no tan imponentes. El estado de Tlaxcala es atravesado, en sentido noroeste-sureste, por un angosto corredor llano de carácter aluvial (a unos 2 400 m s.n.m.) que conecta los llanos de Apan hidalguenses, al norte, con las llanuras de la cuenca de Puebla, al sur. Es dentro de esta alargada llanura que nace el río Zahuapan, el afluente más septentrional del Balsas que, a la altura de Apizaco, donde los lomeríos casi constriñen el corredor, se dirige al sur. Limitan por el norte a este corredor de Calpulalpan, Hueyotlipan, Apizaco y Huamantla, unidades de lomeríos de origen ígneo, algunas asociadas con llanos. Estos rematan al oriente con mesetas y lomeríos lávicos y al norte con los bordes de la sierra volcánica de Tlaxco. Por el lado sur, el corredor limita al oeste con los lomeríos periféricos de la Sierra Nevada, al centro con las cañadas de la meseta o bloque de Tlaxcala y, al oriente con el gran volcán Matlalcuéyetl. El río Zahuapan pasa hacia el suroeste por un angosto valle entre estas dos últimas unidades, donde se ubica la capital del estado. (INEGI, Regiones Fisiográficas, s.f.)



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

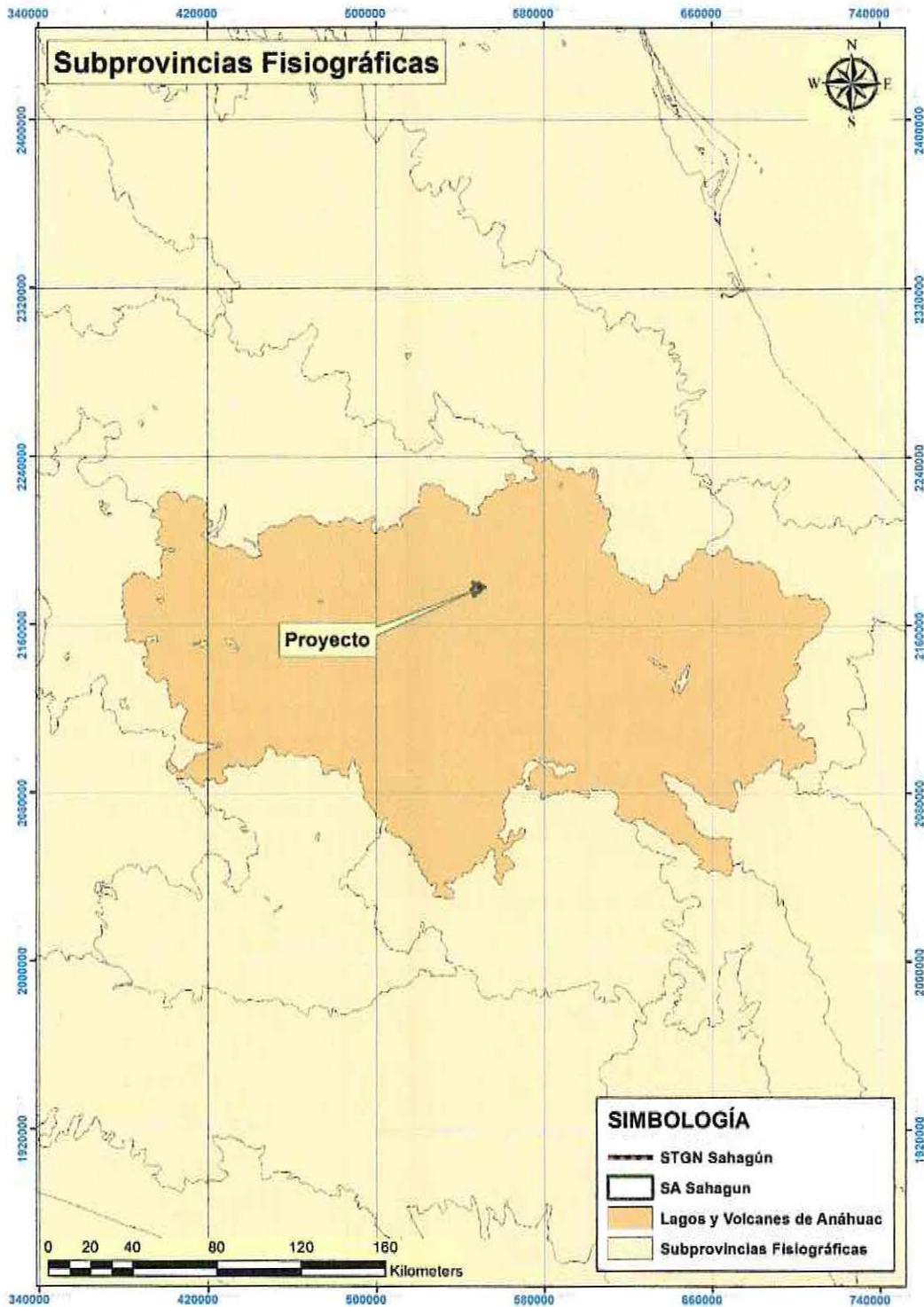
IV

FECHA

Enero del  
2018

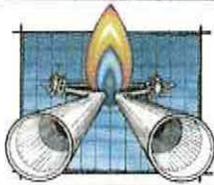
HOJA:

Pág. 21 de 63



**Figura IV. 10 Subprovincias donde incide el SA del proyecto.**

Para mayor detalle, Ver Anexo 5. Planos Temáticos.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR

Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo

CAPITULO	IV
FECHA	Enero del 2018
HOJA:	Pág. 22 de 63

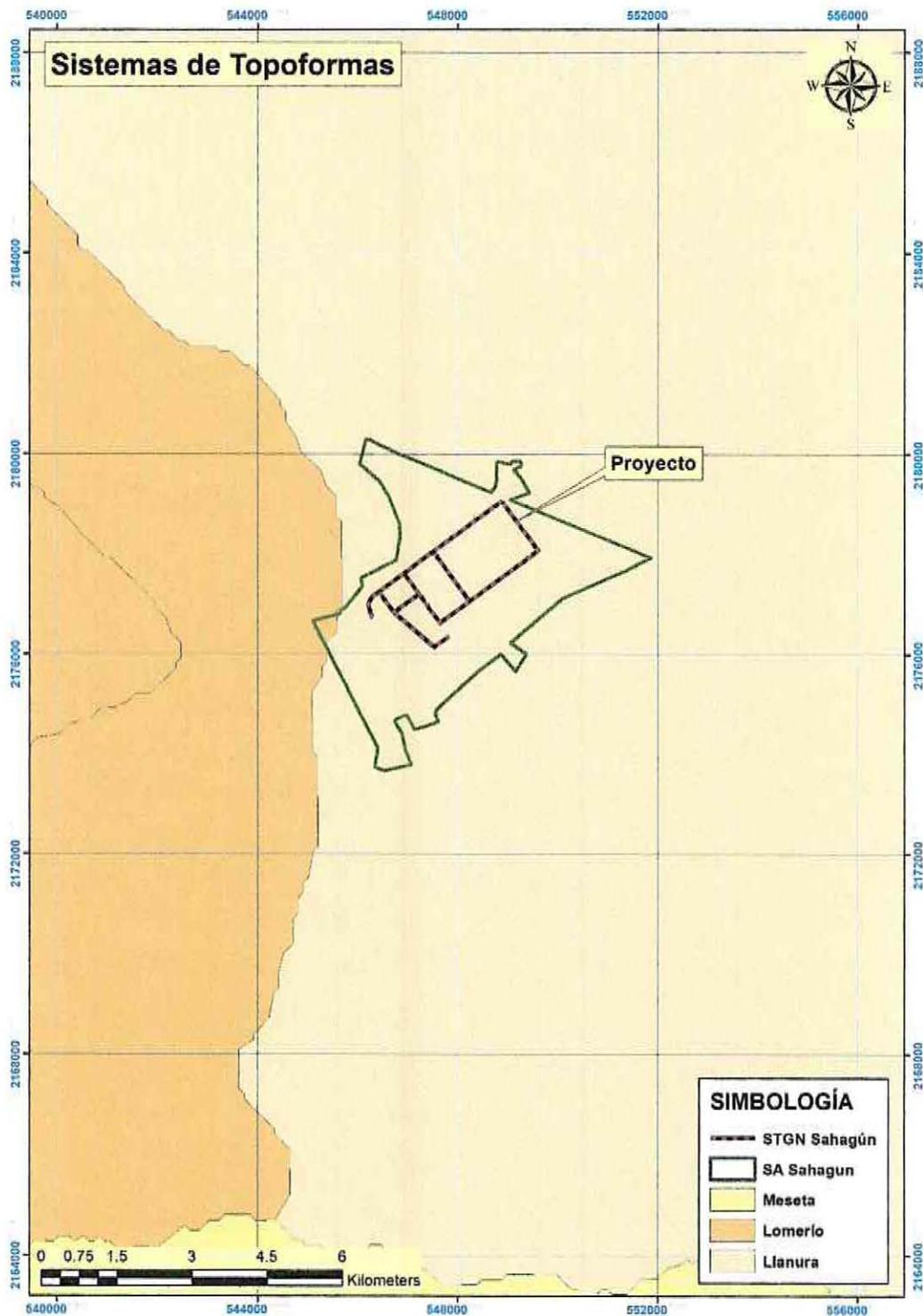
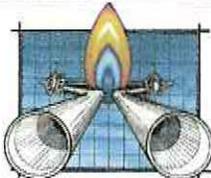


Figura IV. 11 Sistemas de Topoformas existentes en el SA del proyecto.

Para mayor detalle, Ver Anexo 5. Planos Temáticos.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 23 de 63

## B.2 Geología.

### Estado de Hidalgo.

Existen solamente afloramientos de rocas ígneas extrusivas y sedimentarias, las cuales son las más jóvenes y abundantes. El estado de Hidalgo queda cubierto por las provincias de la Sierra Madre Oriental, Eje Neovolcánico y Llanura Costera del Golfo del Norte.

#### – *Sierra Madre Oriental.*

Esta provincia abarca el mayor porcentaje del territorio de Hidalgo y está constituida principalmente por rocas sedimentarias, continentales y marinas. En la porción correspondiente a la entidad se pueden diferenciar varios tipos de terrenos. En las porciones central y occidental de esta provincia predominan las rocas sedimentarias del Cretácico (calizas y calizas interestratificadas con lutitas). En los flancos de los anticlinales y en el centro de los sinclinales afloran las rocas del Cretácico Superior (calizas -lutitas) de la Formación Soyatal.

#### *Estratigrafía*

Las unidades litológicas se describen de la más antigua a la más joven, y en primer lugar las formadas por rocas sedimentarias, después las ígneas y por último las metamórficas.

#### *Geología Estructural*

El relieve estructural de esta provincia, se asemeja a una cordillera arqueada y plegada, formada por series sedimentarias principalmente del Mesozoico, deformadas sobre un zócalo rígido, con superposición de varios estilos tectónicos que afectan todo el paquete sedimentario. La característica principal que controla el estilo de deformación se manifiesta por grandes pliegues recumbentes y grandes fallas inversas (cobijaduras). El estilo tectónico de la Sierra Madre Oriental es el resultado de empujes horizontales de mantos de corrimiento que se deslizaron de Oeste a Este.

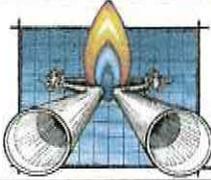
#### *Geología Económica*

En esta provincia se encuentran numerosos yacimientos minerales de importancia económica, que contienen Oro, Plata, Plomo, Cobre y Zinc; así como Manganeso, Fluorita y Fosforita.

#### – *Eje Neovolcánico.*

Esta provincia cubre también una porción del estado, principalmente en el Sur, y está constituida predominantemente por rocas volcánicas terciarias y cuaternarias de composición y textura variada, las cuales forman en conjunto un extenso y grueso paquete que alcanza varios miles de metros de espesor.

La morfología de esta provincia es variada, presenta diversos tipos de estructuras volcánicas, como son: conos cineríticos, volcanes compuestos, volcanes escudo y calderas, además de extensos flujos piroclásticos y derrames lávicos basálticos, que tienen forma de mesetas y planicies sobre las que se han originado algunos lagos, debido al cierre de las cuencas.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 24 de 63

### *Geología Estructural*

Esta provincia el relieve estructural original está íntimamente relacionado con una intensa actividad volcánica, iniciada a principios del Terciario y desarrollada durante el Pleistoceno Inferior. El conjunto de estructuras que caracterizan al relieve de esta provincia evolucionaron sobre una paleogeografía; constituida por sedimentos mesozoicos plegados, los cuales correspondían a la Sierra Madre Oriental. La evolución de los fenómenos volcánicos propició las condiciones para la formación de cuencas endorreicas (cerradas, con drenaje interno), que posteriormente fueron rellenadas con aportes de materiales volcanoclásticos, los cuales tienen características litológicas de rocas volcánicas depositadas en un medio lacustre y aparecen estratificados.

### *Geología Económica*

Esta provincia destaca por su producción minera (Oro, Plata, Plomo, Cobre y Zinc), y por su riqueza argentífera. Así mismo, esta provincia aporta más del 50% de la producción nacional en minerales no metálicos. De igual manera, los materiales gravo-arenosos propios del municipio de Tulancingo de Bravo, son útiles como agregados del concreto.

La caliza tiene un amplio uso en diferentes formas, por lo que es notable la aplicación que de este material se hace en las plantas de Cementos Tolteca y Cementos Cruz Azul.

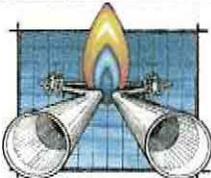
#### *– Llanura Costera del Golfo del Norte.*

La Llanura costera cubre sólo una pequeña porción en el noreste del estado. Está constituida por rocas sedimentarias clásticas de origen marino, que únicamente en la zona limítrofe con el frente este de la Sierra Madre Oriental presentan una perturbación intensa, reflejo de los esfuerzos que sufrió dicha cordillera al plegarse hacia la planicie costera. Esta provincia se puede considerar como una porción de la plataforma gradual para formar parte del continente. Los sedimentos depositados sobre esta zona indican que al comienzo de su relleno era una cuenca marina profunda (Antefosa de Chicontepec), que gradualmente se fue llenando con gruesas secuencias de terrígenos.

El rejuvenecimiento continuo de la plataforma costera ha permitido la erosión posterior de los depósitos marinos terciarios, que se encuentran desde el pie de la serranía alta hasta la planicie costera, con diferentes expresiones morfológicas en el relieve.

### *Geología Estructural*

En esta región los depósitos arcillo-arenosos de la Formación Chicontepec (del Paleoceno) se manifiestan con una ligera inclinación hacia el oriente. Esto se debe posiblemente a la permanencia de la morfología submarina en un período de sedimentación continua. La secuencia de sedimentos terciarios avanzó gradualmente sobre la pendiente del talud continental, que fue desplazado hacia el oriente a medida que la sedimentación ganó terreno y dejó así sucesivas bandas de afloramientos paralelos a la actual línea de costa.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 25 de 63

En la zona más cercana al frente este de la Sierra Madre Oriental, los sedimentos del Terciario que caracterizan a la Llanura Costera se encuentran deformados (fracturados y plegados) como reflejo de los esfuerzos tectónicos que alteraron la secuencia mesozoica de la Sierra Madre Oriental.

#### *Geología Económica*

El petróleo tiene en esta provincia sus primeras manifestaciones históricas como recurso económico, sin embargo, en la porción correspondiente a Hidalgo sólo hay un campo petrolero productivo, el Candelaria, que está ubicado en el área de Atlapexco y contribuye con el 0,02% de la producción nacional.

La llanura Costera del Golfo constituye una región muy importante en la producción petrolera, que ha sido obtenida de las secuencias del Mesozoico y del Terciario. La secuencia del Paleoceno en el área de Chicontepec constituye actualmente un conjunto con reservas muy importantes de hidrocarburos.

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

#### Municipio de Apan, Hgo.

En la superficie municipal de Apan, Hgo., predominan las Rocas Ígneas Extrusivas, tales como: toba ácida (31.84%), basalto (16.56%), andesita (4.95%), brecha volcánica básica (1.53%), riocacita (1.07%) y riolita (0.91%), complementándose con suelo aluvial (40.33%). Lo anterior de los periodos Neógeno y Cuaternario.

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

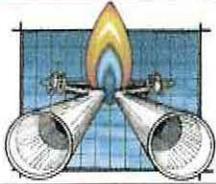
#### Municipio de Emiliano Zapata, Hgo.

En la superficie municipal de Emiliano Zapata, Hgo., predominan las Rocas Ígneas Extrusivas, tales como: basalto (37.24%), toba intermedia (23.89%), andesita (5.14%), riocacita (4.12%), basalto-brecha volcánica básica (1.66%) y brecha volcánica básica (1.39%), complementándose con suelo aluvial (24.64%). Lo anterior de los periodos Neógeno y Cuaternario.

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

### **B.2.1 Características Litológicas.**

Los tipos de rocas presentes en el SA están conformados principalmente por Rocas Ígneas Extrusivas del tipo Toba – Ácida, complementándose con suelo Aluvial. **Ver Figura IV.12.**



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

IV

FECHA

Enero del  
2018

HOJA:

Pág. 26 de 63

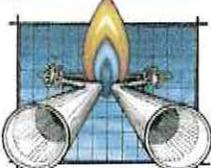
- ❖ **Rocas Ígneas extrusivas (Toba ácida):** Las rocas ígneas extrusivas, o volcánicas, se forman cuando el magma fluye hacia la superficie de la Tierra y hace erupción o fluye sobre la superficie de la Tierra en forma de lava; y luego se enfría y forma las rocas. La lava que hace erupción hacia la 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.



	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 28 de 63

### B.2.2 Presencia de fallas y fracturamientos.

Dadas las características volcánicas y ubicación geográfica, el Eje Neovolcánico, tiene características geológicas multigenéticas, puesto que aparenta ser consecuencia del desplazamiento sucesivo de las tres placas tectónicas (Placa de Cocos, Placa de Rivera y Placa de Norteamérica), desplazamiento en el que la Placa de Cocos obstaculiza el movimiento de la de Norteamérica, dando origen a una fisura cortical. En esta zona de debilidad se manifiesta la expulsión volcánica como producto de la subducción o asimilación de la Placa de Cocos; así el Eje Neovolcánico continúa en emersión, por lo que se generan esfuerzos distensivos de occidente a oriente, que dan origen y forman la fosa de Bahía de Banderas, los grabenes de Chapala y de Cuitzeo. La ruptura cortical en Bahía de Banderas pudo ser propiciada por la Placa Rivera, que al ser subducida actuó como cuña e hizo que, en la región de Cabo Corrientes, Jalisco, se manifestaran sistemas conjugados de fallas y de fracturas que son sumamente complejos

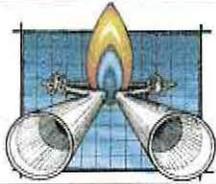
De acuerdo a las Cartas Estatales Geológicas, Escala 1:1 000 000 y a la **Figura IV.12**, dentro de la superficie del SA y sus áreas adyacentes no se observan fallas o fracturas geológicas que puedan comprometer la integridad física del STGN.

### B.2.3 Susceptibilidad de la Zona.

De acuerdo a lo establecido en el Atlas de Riesgos del estado de Hidalgo 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 "B" 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,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

IV

FECHA

Enero del  
2018

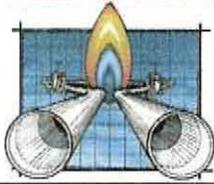
HOJA:

Pág. 29 de 63



**Figura IV. 13 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,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo

CAPITULO

IV

FECHA

Enero del  
2018

HOJA:

Pág. 30 de 63



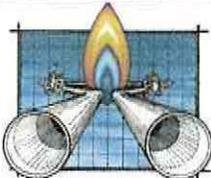
[www.travelbymexico.com](http://www.travelbymexico.com)

Figura IV. 14 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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 31 de 63

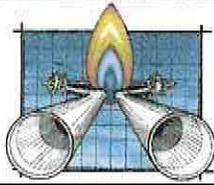
La dinámica de intercambio de materia y energía en forma vertical y horizontal entre las distintas unidades geomorfológicas, va a depender en primera fuente de la capacidad de transferencia de cada una de las unidades del relieve y de la estabilidad y del grado de desarrollo del suelo, de tal forma que el nivel de pedogénesis del suelo va a determinar si el agua se mantiene en la unidad o se desplaza a las unidades del relieve, mientras más alto sea el nivel de pedogénesis la transferencia de agua es menor. Cuando el predominio es de morfogénesis, el agua que corre hacia las unidades aledañas lleva consigo sedimentos que pueden provocar azolvamiento y con ello el peligro de inundación se incrementa por la falta de cubierta vegetal entre otros aspectos. (Uruguay)

Municipio de Apan, Hgo.

La superficie municipal de Apan, Hgo., está conformada por suelos tipo: Phaeozem (64.28%), Vertisol (25.58%), Leptosol (3.62%), Durisol (3.27%) y Umbrisol (0.44%). **Ver Figura IV.14.**

Municipio de Emiliano Zapata, Hgo.

La superficie municipal de Emiliano Zapata, Hgo., está conformada por suelos tipo: Phaeozem (70.66%), Durisol (20.79%) y Leptosol (6.63%). **Ver Figura IV.15.**



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

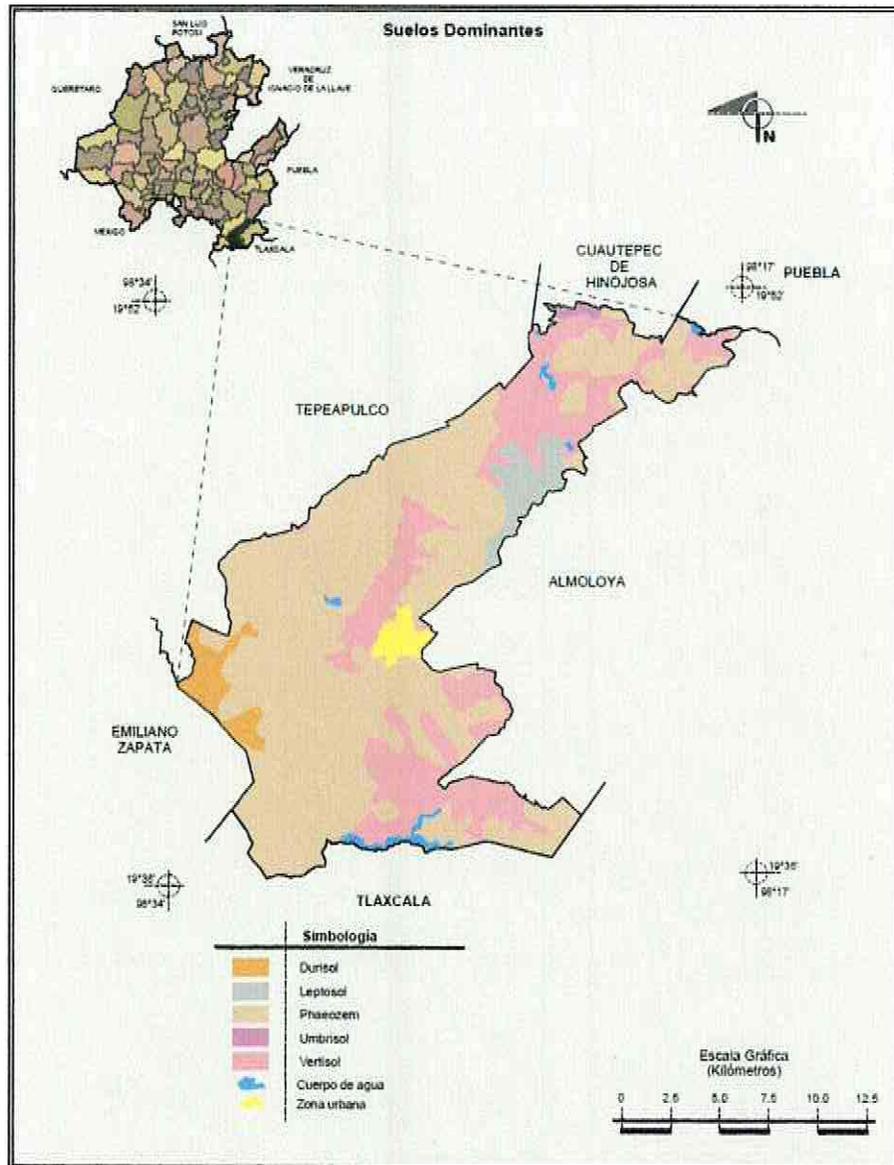
IV

FECHA

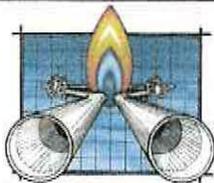
Enero del  
2018

HOJA:

Pág. 32 de 63



**Figura IV. 15 Distribución edafológica del municipio de Apan, Hgo.**



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR

Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo

CAPITULO

IV

FECHA

Enero del  
2018

HOJA:

Pág. 33 de 63

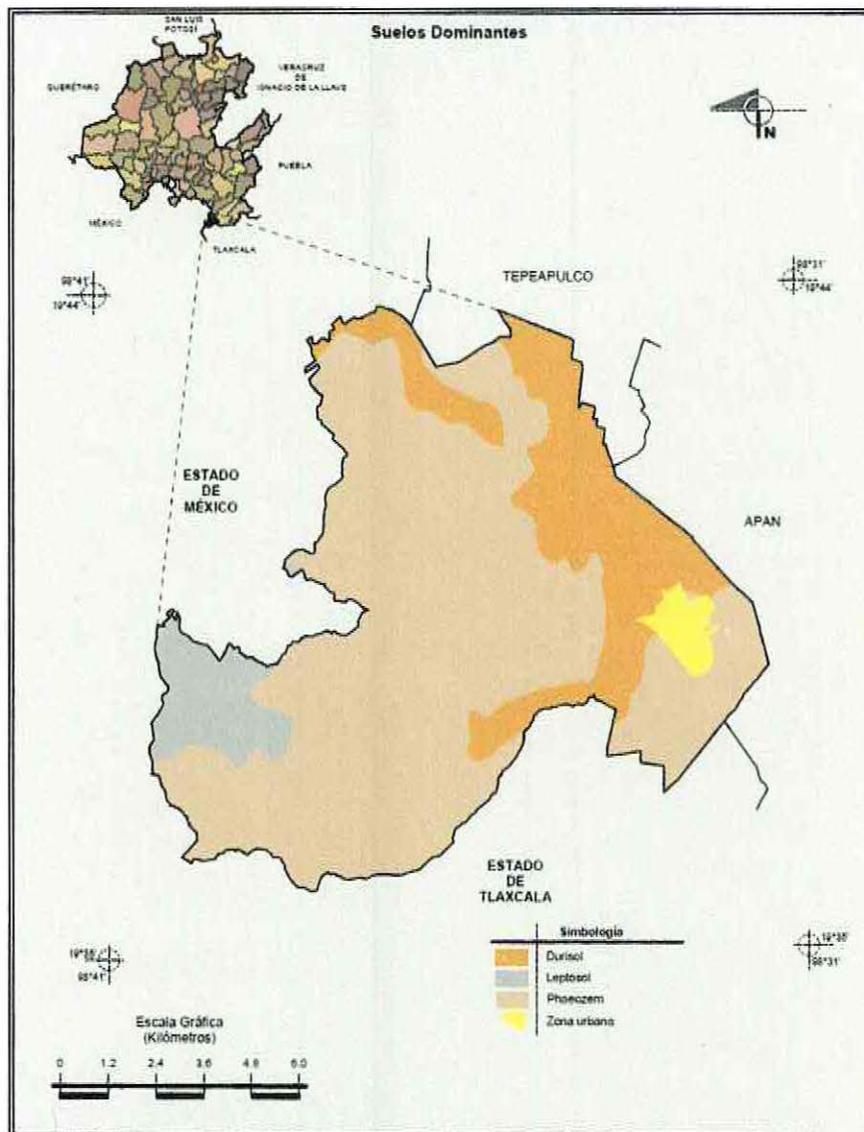
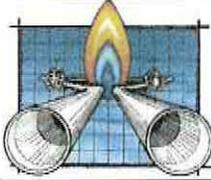


Figura IV. 16 Distribución edafológica del municipio de Emiliano Zapata, Hgo.

### C.1 Tipos de suelo en el SA.

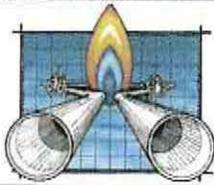
Los tipos de suelo presentes en el SA del proyecto, son: *Durisol* y *Phaeozem*,

**Durisol:** El término Durisol deriva del vocablo latino "durus" que significa duro, haciendo alusión al endurecimiento provocado por la acumulación secundaria de sílice. El material original lo constituyen depósitos aluviales o coluviales con cualquier textura. Se asocian con un clima árido, semiárido y mediterráneo. El relieve es llano o suavemente ondulado, principalmente llanuras aluviales, terrazas y suaves pendientes de pie de monte. El perfil es de tipo AC o ABC. Los suelos erosionados que dejan al descubierto el horizonte petrodúrico son frecuentes en pendientes suaves. La mayoría de los

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>		CAPITULO	IV
	<b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan</b>		FECHA	Enero del 2018
	<b>Municipio de Apan, Hidalgo</b>		HOJA:	Pág. 34 de 63

Durisoles solo pueden ser usados para pastizales extensivos. En zonas donde el regadío es posible, pueden utilizarse para cultivos; en ese caso el horizonte petrodúrico, si está cerca de la superficie, debe romperse.

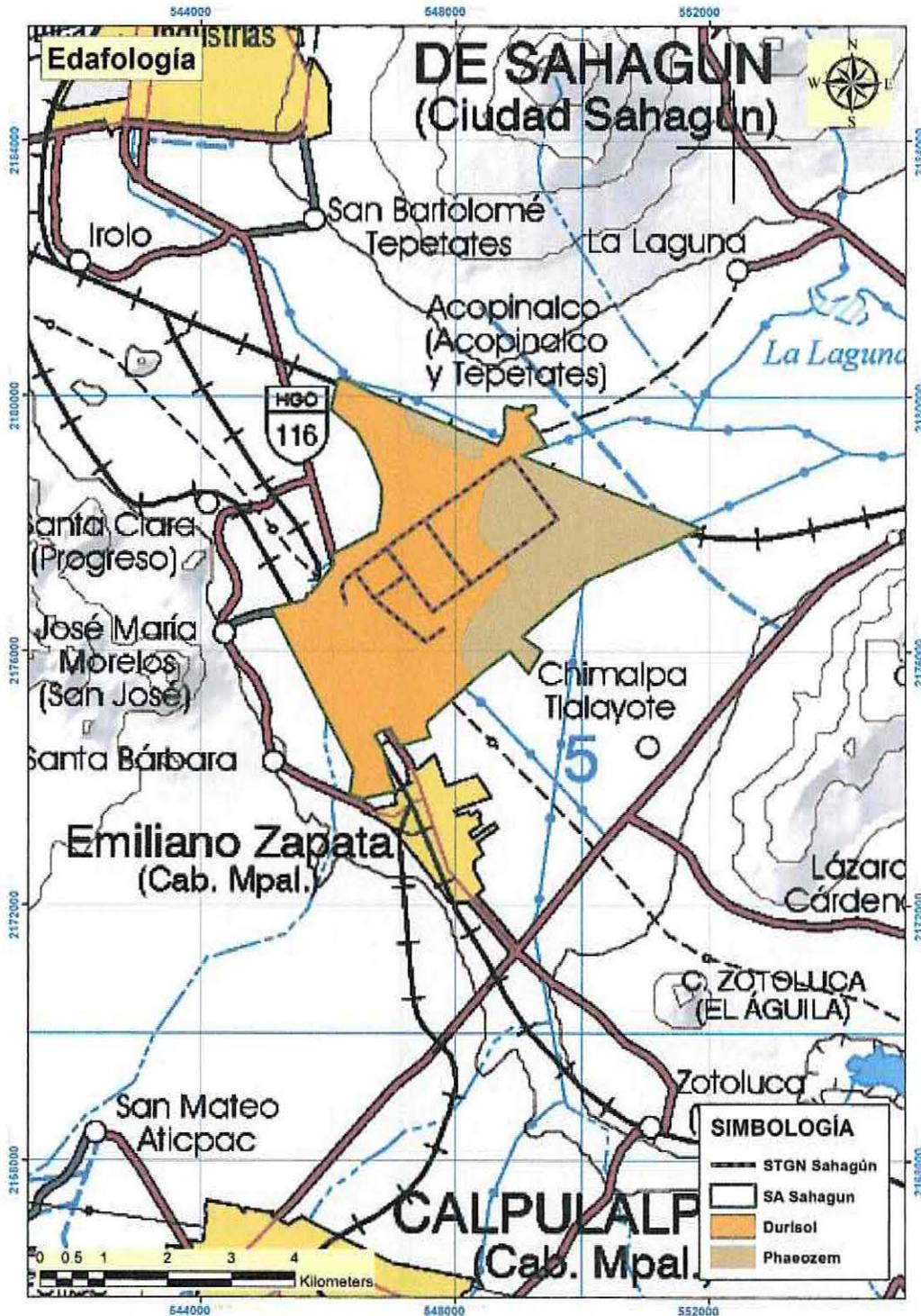
**Phaeozem:** Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, 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)



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

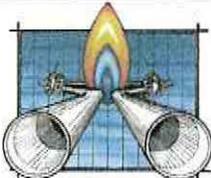
**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	IV
FECHA	Enero del 2018
HOJA:	Pág. 35 de 63



**Figura IV. 17 Edafología presente en el SA.**

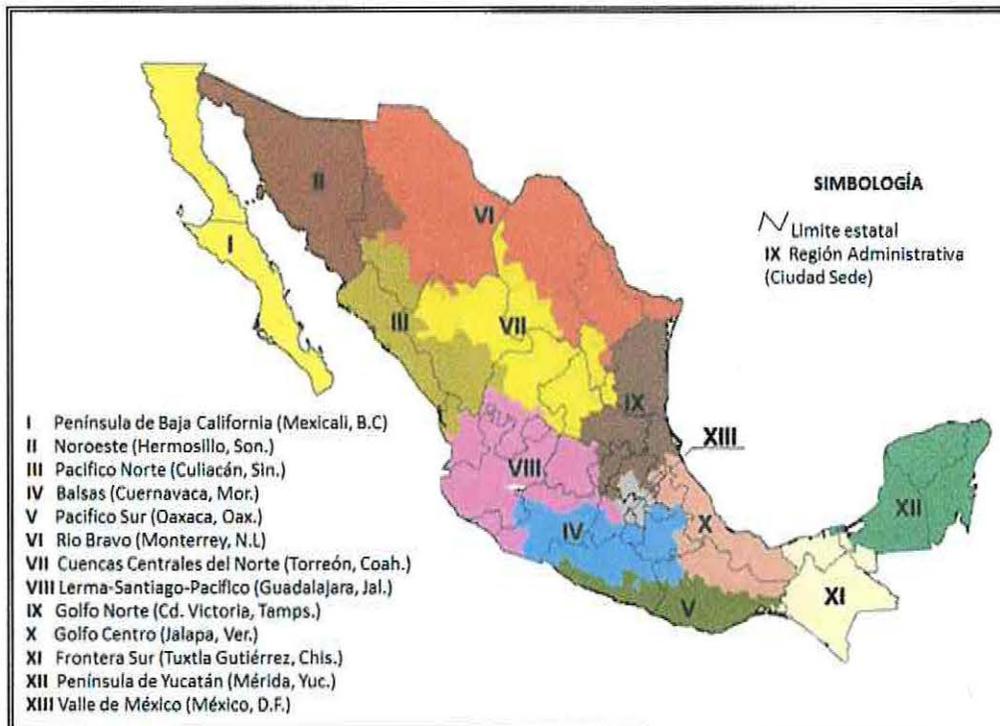
Para mayor detalle, Ver Anexo 5. Planos Temáticos del SAR.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 36 de 63

**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.

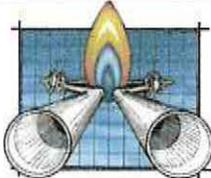
En la cuenca hidrológica se considera la forma en la que escurre el agua en la superficie (cuencas hidrográficas) y en el subsuelo (acuíferos). En base a esto, las 718 cuencas hidrográficas en las que está dividido el país se encuentran agrupadas en 37 regiones hidrológicas, que a su vez se encuentran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



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

**d.1 Hidrología superficial.**

El SA del proyecto queda comprendido, en términos administrativos, dentro las siguientes regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas:

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 37 de 63

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

Región Hidrológica	Cuenca	Clave de subcuenca	Subcuenca
RH26 Pánuco	R. Moctezuma	u	L. Tochac y Tecocomulco

Garrido, et. al (2010), señala que para el estudio de las cuencas hidrográficas, éstas se subdividen bajo un esquema espacial jerárquico en unidades de orden, dimensiones y complejidad siendo las unidades más utilizadas para subdividirla: subcuencas y microcuencas. Estos niveles de subdivisión están en función de la escala geográfica de análisis, datos disponibles y extensión de la cuenca, entre otros aspectos.

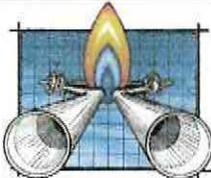
1. **Cuenca Alta.** Área de colecta o captación, donde el agua es captada, infiltrada y posteriormente concentradas transformándose en escorrentía. Éstas son zonas aledañas a la divisoria de aguas, ubicadas en las porciones altimétricamente más elevadas. Entre otras de sus características principales es que abarcan sistemas de montañas y lomeríos, asimismo predomina la iniciación y confluencia de corrientes de primer y segundo orden, evidenciando casi siempre procesos fluvio-erosivos, debido a un mayor grado de energía del relieve por el mayor grado de inclinación de las pendientes.

La cuenca alta se considera como zona clave para el manejo integrado de todo el sistema hidrográfico al ser el área donde se infiltra una gran cantidad de agua que se precipita en toda la unidad y alimenta los flujos subterráneos. Asimismo su importancia radica en que aquí surgen las corrientes incipientes que alimentan a los ríos y cuerpos de aguas superficiales.

2. **Cuenca Media.** Área de almacenamiento hídrico, cuya capacidad variará en cantidad y duración dentro del sistema. Esta es una zona de transición entre la cuenca alta y la cuenca baja del sistema hidrográfico donde se llevan a cabo funciones mixtas, pues además de almacenar también desaloja agua cuenca abajo. Se caracteriza por presentarse en el sistema de lomeríos, colinas, valles y planicies intermontanas, porciones superiores de abanicos aluviales y rampas de piedemonte con una energía de relieve y pendiente media. Se observa una mayor integración de la red de drenaje con órdenes intermedio, esto es corrientes de segundo, tercer y cuarto orden. En esta área se presenta un equilibrio entre el material sólido que llega traído por las corrientes de agua y el material que sale.

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

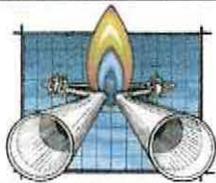
3. **Cuenca Baja.** Área de descarga, salida o emisión hídrica que generalmente se presentará en forma de escorrentía. Abarca la porción altimétricamente más baja de la cuenca e incluye las áreas aledañas al cauce principal antes de su salida al mar. Comprende las áreas de planicies de inundación ordinaria y extraordinaria, abarca las terrazas fluviales y los lechos ordinarios y extraordinarios de inundación así como las áreas de abanicos coalescentes. En algunas

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 38 de 63

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 escurritia (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.

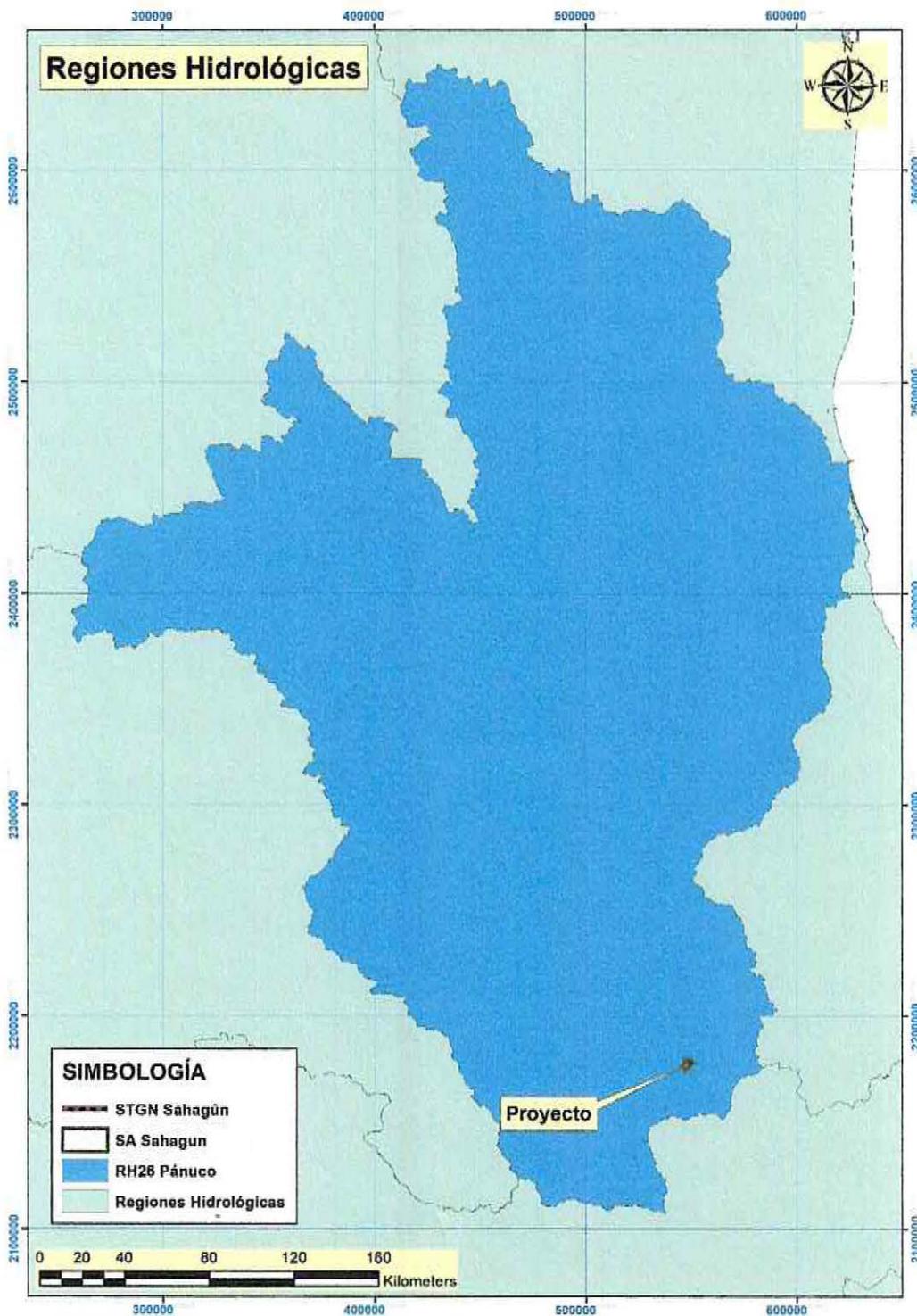
En el SA existen no escurritias naturales que conduzcan agua, ya que solo hay canales para la conducción de agua que es empleada en los campos agrícolas.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

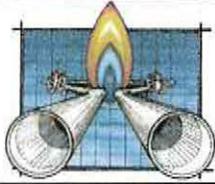
**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	IV
FECHA	Enero del 2018
HOJA:	Pág. 39 de 63



**Figura IV. 19 Incidencia del SA en las Regiones Hidrológicas.**

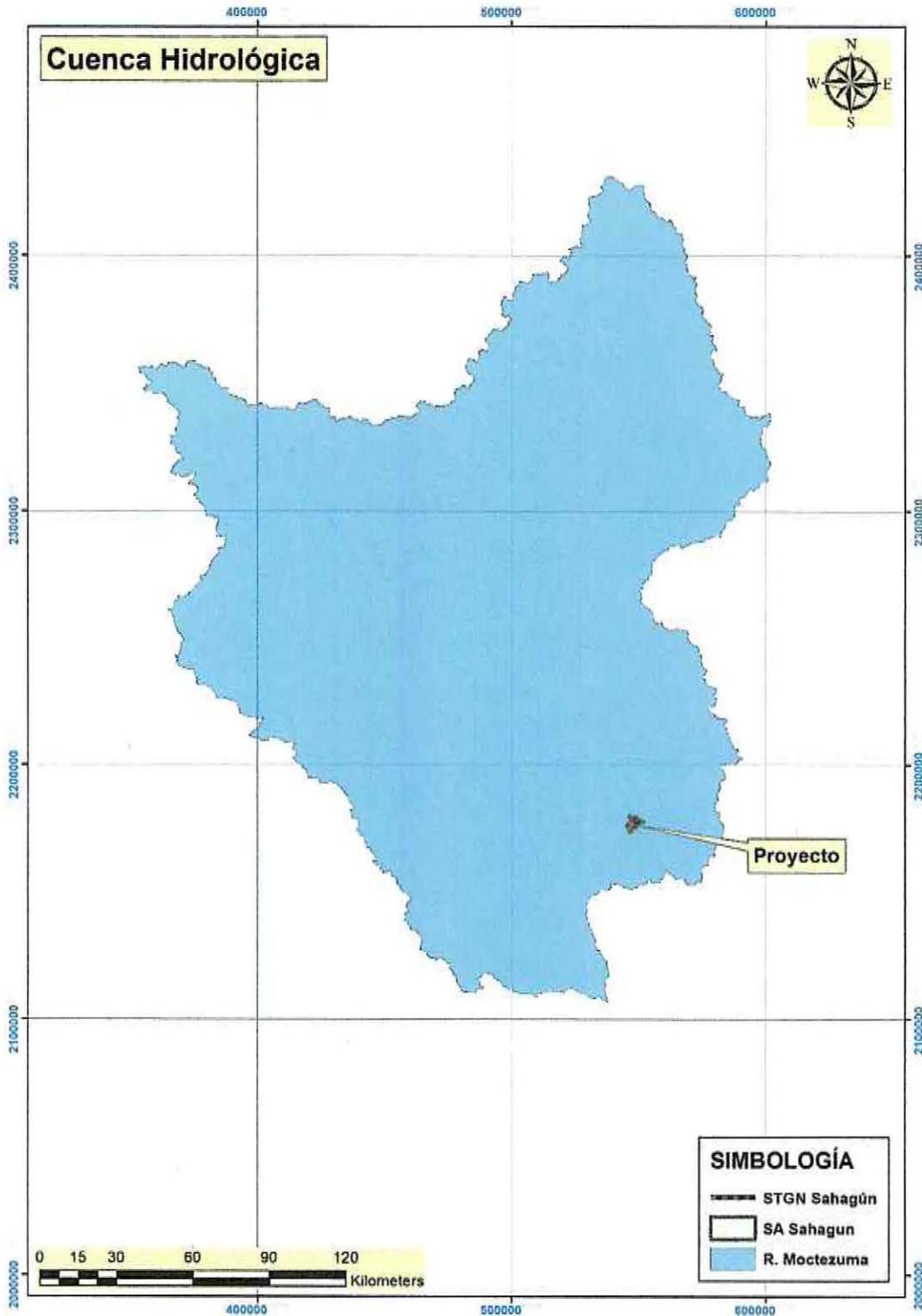
Para mayor detalle, Ver Anexo 5. Planos Temáticos.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

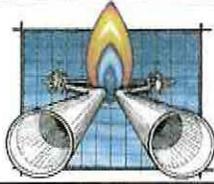
**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	IV
FECHA	Enero del 2018
HOJA:	Pág. 40 de 63



**Figura IV. 20 Incidencia del SA en las Cuencas Hidrológicas.**

Para mayor detalle, Ver Anexo 5. Planos Temáticos.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

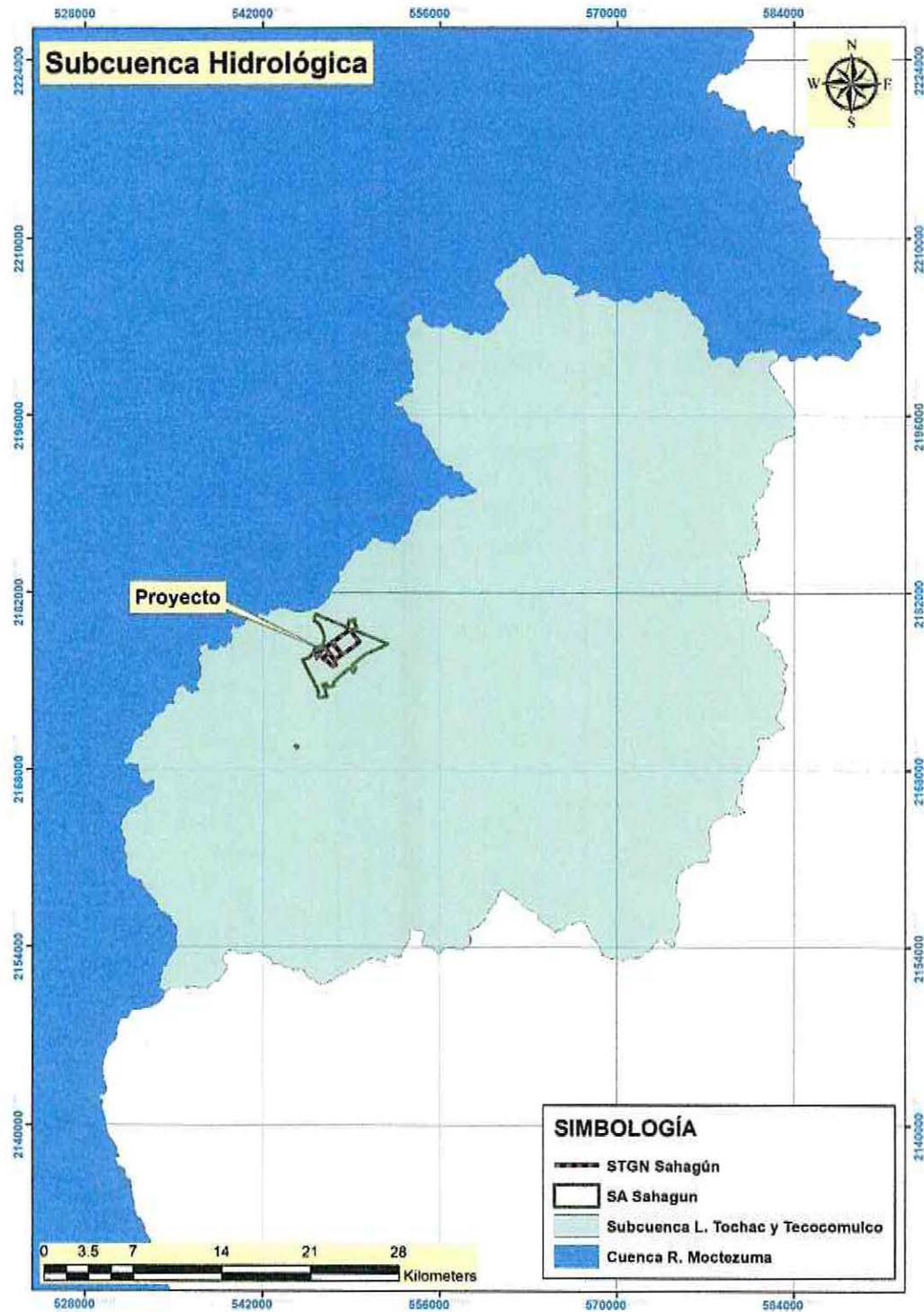
IV

FECHA

Enero del  
2018

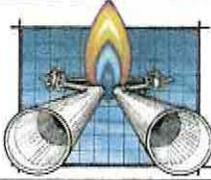
HOJA:

Pág. 41 de 63



**Figura IV. 21 Incidencia del SA en las Subcuencas Hidrológicas.**

Para mayor detalle, Ver Anexo 5. Planos Temáticos.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 42 de 63

## 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 SA del proyecto incide dentro del acuífero denominado Apan, mismo que se describe a continuación:

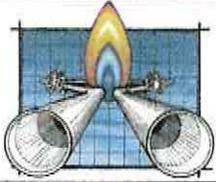
### Acuífero Apan.

El acuífero Apan, definido con la clave 1320 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea de la Comisión Nacional del Agua (SIGMAS), se localiza en la porción suroriental del Estado de Hidalgo, en el límite con el Estado de Tlaxcala, entre los paralelos 19°35' y 19°50' latitud norte y los meridianos 98°11' y 98°40' longitud oeste, cubriendo una superficie de 733 km<sup>2</sup>. Limita al norte con el acuífero Tecocomulco, perteneciente al Estado de Hidalgo; este y sur con el acuífero Soltepec, perteneciente al Estado de Tlaxcala y al oeste con el acuífero Cuautitlán-Pachuca, perteneciente al Estado de México. Una pequeña porción de su extremo oriental, limita con el acuífero Tecolutla, perteneciente al Estado de Veracruz.

El acuífero Apan pertenece al Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México y es jurisdicción territorial de la Dirección Local en Hidalgo. Su territorio completo se encuentra vedado y sujeto a las disposiciones de dos decretos de veda cuyos límites dividen su territorio aproximadamente por la mitad. El primero de ellos rige en la porción occidental y es el "Decreto que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona conocida por Cuenca o Valle de México", publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 19 de agosto de 1954. Esta veda es tipo I, en la que sólo se permite el alumbramiento de agua para uso doméstico y en la que no es posible aumentar las extracciones sin peligro de abatir peligrosamente o agotar los mantos acuíferos.

El segundo decreto rige en la porción oriental; es el "Decreto que establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en las cuencas de las lagunas de Tochac y Tecocomulco, en los estados de Hidalgo, Puebla y Tlaxcala", publicado en el DOF el 17 de junio de 1957. Esta veda se clasifica como tipo II, en la que la capacidad de los mantos acuíferos sólo permite extracciones para usos domésticos.

En la superficie que comprende el acuífero se han realizado algunos estudios hidrogeológicos de cobertura regional. Los únicos estudios que abarcaron la superficie completa del acuífero son los siguientes:

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 43 de 63

**ACTUALIZACIÓN DE CONDICIONES PIEZOMÉTRICAS DEL VALLE DE ÁPAN, EN EL ESTADO DE HIDALGO**, realizado por la Secretaría de Agricultura y Recurso Hídricos (SARH) en 1985. Este estudio tuvo como objetivo principal el monitoreo de los niveles del agua subterránea, para determinar su evolución y evitar la sobreexplotación del acuífero.

**RED DE MONITOREO PIEZOMÉTRICO DE LOS ACUÍFEROS: PACHUCA-TIZAYUCA, TEXCOCO, CHALCO-AMECAMECA Y LA CIUDAD DE MÉXICO EN EL VALLE DE MÉXICO**, elaborado por Lesser y Asociados, S.A. de C.V. para la Comisión Nacional del Agua en 1996. En este estudio se establece la red de monitoreo en los acuíferos Apan y Tecocomulco, constituida por 34 pozos piloto y se realizaron mediciones piezométricas para la elaboración de las correspondientes configuraciones del nivel estático.

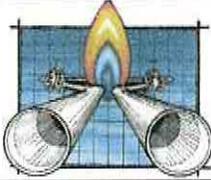
**LOS RECURSOS HIDRÁULICOS DEL ESTADO DE HIDALGO Y DIAGNÓSTICO SOBRE SU APROVECHAMIENTO**, elaborado por Ariel Consultores, S. A. de C.V. para la Comisión Estatal del Agua del Estado de Hidalgo, en 1999. Recopila la información de hidrología superficial y subterránea de los principales acuíferos del estado, con el objeto de hacer un diagnóstico sobre su disponibilidad y aprovechamiento. Respecto al acuífero a Apan, menciona que no se observan conos de abatimiento que denoten sobreexplotación. Se indica que existe un flujo subterráneo con dirección general SE-NW, hacia el acuífero Cuautitlán-Pachuca. Establece que el acuífero muestra una recuperación anual de 0.1 m.

**ESTUDIO GEOHIDROLÓGICO DEL ACUÍFERO ÁPAN, HIDALGO**, elaborado por la empresa Lesser y Asociados S.A. de C.V. para la Comisión Estatal del Agua y Alcantarillado del Estado de Hidalgo en 2007. El estudio tuvo como objetivo general el conocimiento de la condición geohidrológica del acuífero y recabar información para calcular la recarga media anual y determinar su disponibilidad. Mediante la realización de actividades de campo que incluyeron censo de aprovechamientos, piezometría, hidrometría de las extracciones, realización de pruebas de bombeo, nivelación de brocales de pozos y reconocimientos geológicos, fue posible plantear el balance de aguas subterráneas para calcular la recarga total media anual.

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

De acuerdo a los resultados de los estudios mencionados se estableció que existe un volumen disponible de 12 285 401 m<sup>3</sup> anuales para otorgar nuevas concesiones.

Fuente: (CONAGUA, Disponibilidad media anual Acuífero Apan, 2015)

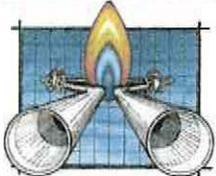
	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 44 de 63

#### 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 *Dasilirion*, o bien por *Nolina*, son exclusivos de México.

Las comunidades vegetales que se desarrollan en el país son numerosas y en algunos casos muy variadas. Las plantas superiores han desarrollado tres grandes tipos de formas de crecimiento cada una con sus variantes. Los árboles, plantas perennes leñosas generalmente de más de 4 m o 5 m de alto con un tronco bien definido a partir del cual comienzan a ramificarse. Los arbustos, plantas perennes leñosas de más de 0.5 m de altura, profusamente ramificados desde la base y las yerbas, plantas de consistencia herbácea, es decir, sin tejido secundario o leño de altura variable, anuales, bianuales o perennes. La dominancia de estas formas de vida y su distribución en las comunidades proporcionan la fisonomía, la estructura y la fenología de las mismas. Estos parámetros se usan para diferenciar y clasificar a la vegetación en bosques, matorrales o herbazales y sus variantes. En algunos casos el desarrollo y la expresión de las comunidades vegetales se corresponde a grandes unidades con el grupo o tipo climático pero en otros casos la comunidad vegetal que se ha desarrollado no corresponde del todo con las características del clima, sino que su expresión y desarrollo responde a características del sustrato geológico o del tipo de suelo con una relativa independencia del factor climático. En el primer caso se considera la vegetación como vegetación zonal, en el segundo correspondería a la vegetación azonal. (González Medrano, 2003)

Según el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2012 (Compendio de Estadísticas Ambientales), la superficie del país está cubierta por cuatro formaciones vegetales principales: bosques y selvas en los que predominan formas de vida arbórea; otra cubierta vegetal muy extendida que son los matorrales localizados principalmente en zonas secas o semisecas y tienen como componente dominante a los arbustos y por último, los pastizales que se caracterizan por estar dominados por plantas de porte herbáceo y se localizan sobre todo en el centro-norte del país; correspondiendo a los bosques, selvas y pastizales los tipos de vegetación con distribución en el SA del proyecto.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 45 de 63

**a) Vegetación.**

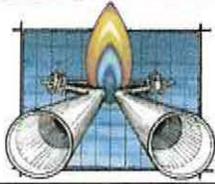
Estado de Hidalgo

Al Norte del estado, en la zona de climas cálidos y semicálidos, existen selvas altas perennifolias, selvas medianas subperennifolias, selvas bajas caducifolias y algunas ecotonías con el bosque mesófilo de montaña. En la zona de climas templados de la Sierra Madre Oriental y del Eje Neovolcánico se encuentran los bosques mesófilos de montaña, bosques de pinos, bosques de encinos, bosques de pino-encino, bosques de encino-pino, bosques de oyamel y bosques de táscate. Finalmente en la zona de climas secos y semisecos de la Sierra Madre Oriental y del Eje Neovolcánico se encuentran los matorrales crasicaules, los matorrales submontanos, los matorrales desérticos rosétofilos, los chaparrales, los mezquiales y los pastizales naturales. Además, la superficie estatal también presenta bosques de galería (vegetación riparia), pastizales inducidos y zonas de vegetación asociadas o mezcladas con las actividades agrícolas y pecuarias.

La vegetación predominante en las sierras del estado, comprende principalmente especies como: abeto, pino, encino, oyamel y enebro; así como copal, caoba, palo de rosa, ébano, framboyán, mezquite, cafeto, nopal, agave, lechuguilla, damiana, cactus, yuca, mezquite, maguey, nopal, huizache, pirul, ahuehuete, nogal, biznaga, cardón y garambullo.

A continuación se presenta la distribución en la superficie estatal, de los tipos de ecosistemas y formas vegetales existentes en el estado de Hidalgo:

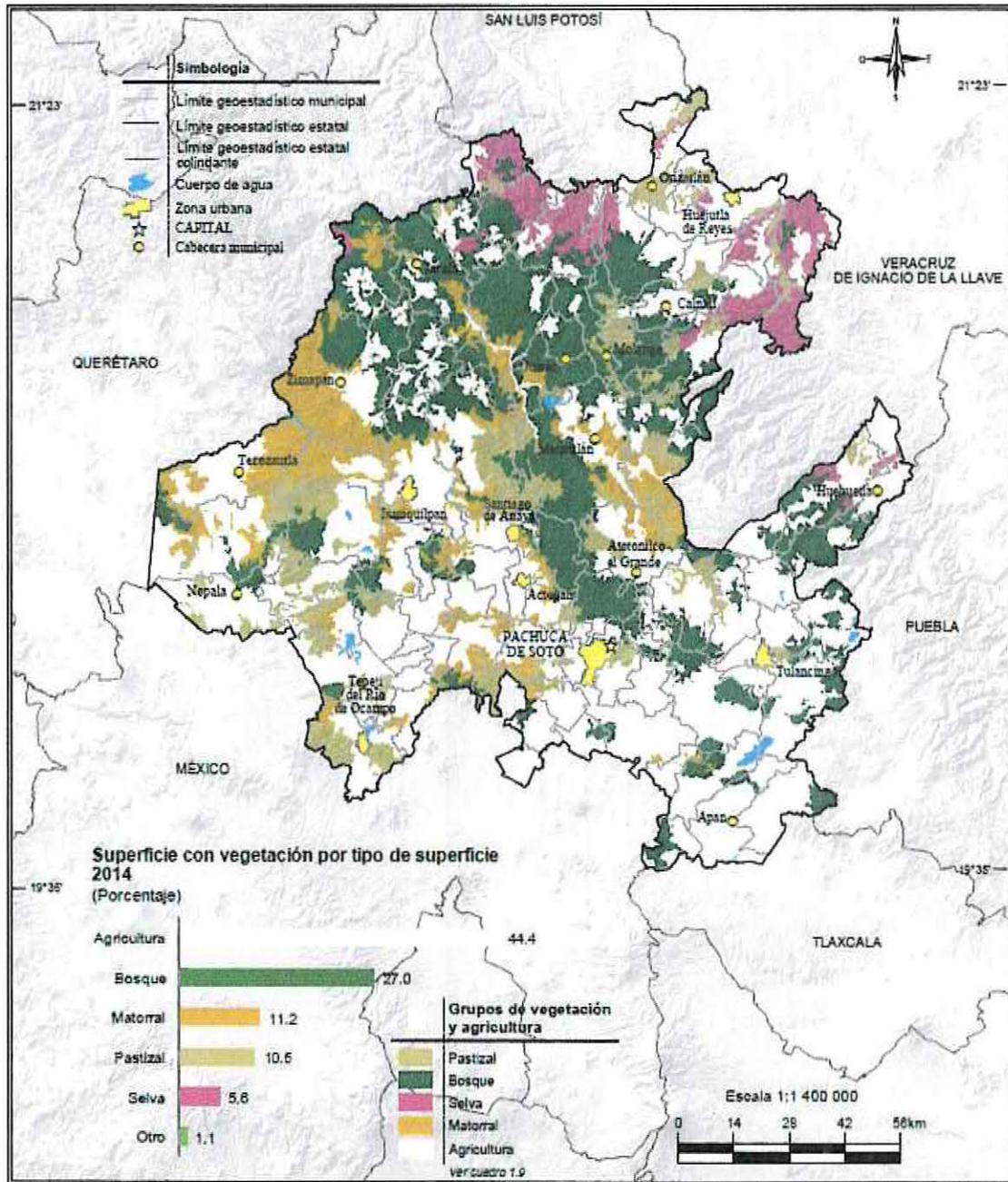
Ecosistema	Tipo de vegetación	Área (Ha.)	Superficie estatal (%)
Selvas	Selvas altas y medianas	44 933	2,15
	Selvas bajas caducifolias	1 912	0,09
Bosques	Oyamel	8 418	0,40
	Pino	49 689	2,38
	Juniperus	9 223	0,44
	Encino	90 814	4,34
	Mesófilo de montaña	105 261	5,03
	Mixtos de pino-encino	41 580	1,99
Vegetación de zonas áridas	Mezquital y huizachal	962	0,05
	Chaparral	1 554	0,07
	Matorral submontano	83 929	4,02
	Matorral Xerófilo	290 997	13,92
	Pastizales	171 296	8,19



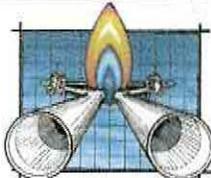
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	IV
FECHA	Enero del 2018
HOJA:	Pág. 46 de 63



**Figura IV. 22 Uso de Suelo y Vegetación del Estado de Hidalgo.**

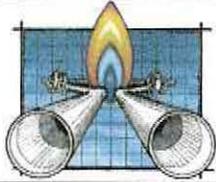
	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 47 de 63

De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie V (2015) E1402 del INEGI el STGNAA incide en su totalidad dentro de una zona catalogada como Agrícola – Pecuaria Forestal (IAPF) (**Ver Figura IV.23**), constatándose mediante las imágenes satelitales que la totalidad de la trayectoria del proyecto incide dentro de campos agrícolas, sin embargo, actualmente se realiza la construcción de un nuevo parque industrial (**Ver Fotos 1 y 2**), por lo que la mayor parte del proyecto (96.5%) quedará inmerso dentro de las vialidades de dicho parque industrial.



**Fotos 1 y 2.** Vista de las obras que actualmente se realizan para la construcción del nuevo parque industrial.

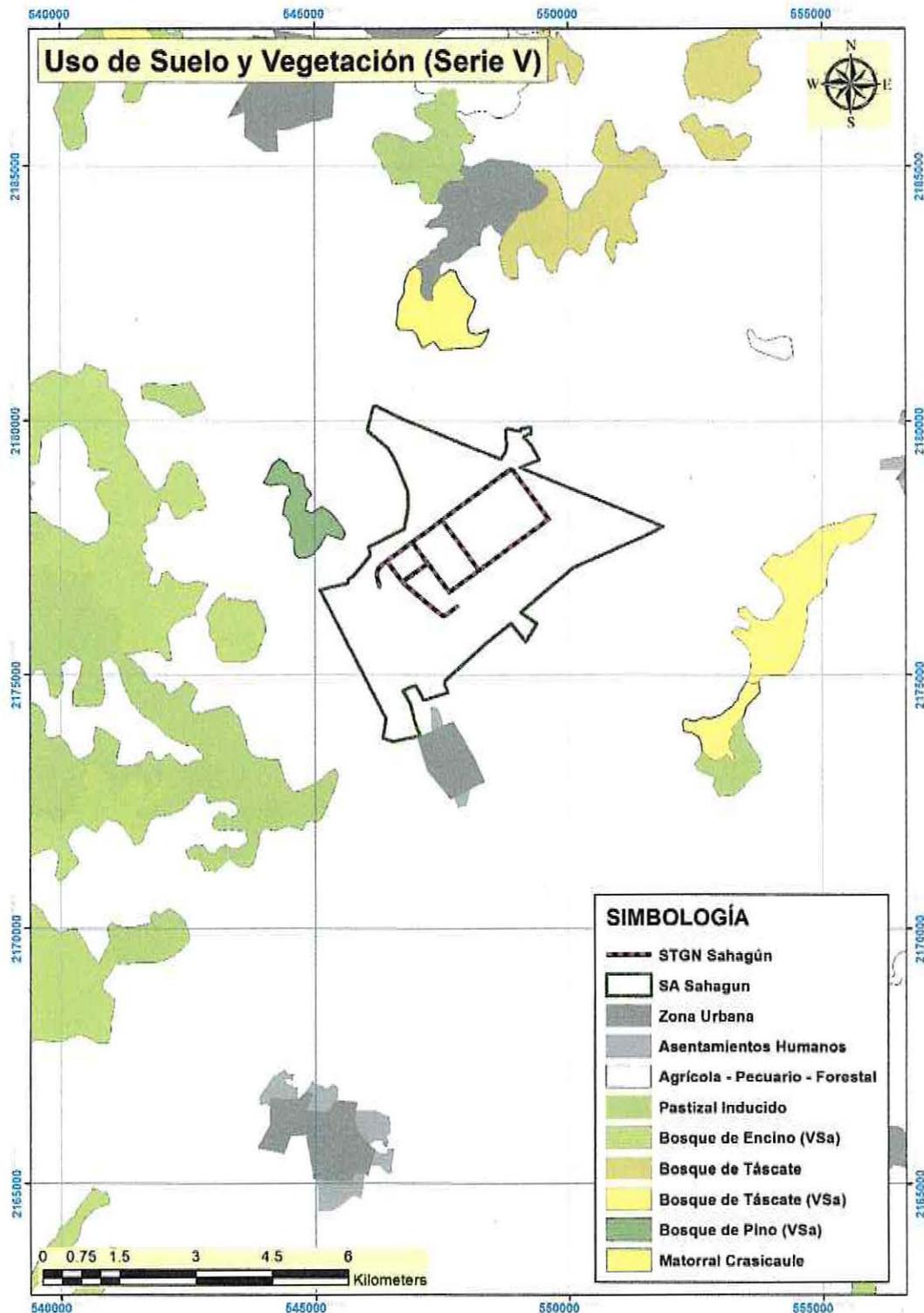
En los alrededores del SA existen concentraciones de Pastizal Inducido, Bosque de Pino, Vegetación secundaria de Bosque de Encino y Bosque de Tásate, principalmente en las partes altas o lomeríos existentes en los municipios de Apan y Emiliano Zapata. **Ver Figura IV.23**



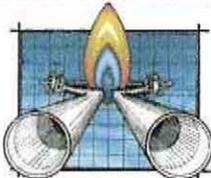
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO	IV
FECHA	Enero del 2018
HOJA:	Pág. 48 de 63



**Figura IV. 23 Uso de Suelo y Vegetación en el SA del Proyecto.**

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 49 de 63

Aunado a lo anterior, se constató en campo y gabinete, que en el área donde quedará instalado el proyecto no existen especies endémicas con algún grado de protección o en peligro de extinción, mismas que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A continuación se describe si la vegetación natural presente en el área de influencia del proyecto puede verse afectada por la obra civil o actividades a realizar en las etapas del proyecto, debido a:

*a) Ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales,*

La vegetación existente en el derecho de vía donde quedará instalado el sistema para transporte, está conformada principalmente por áreas agrícolas, los cuales son característicos de las zonas secas, sin embargo, como parte de las responsabilidades de la empresa promovente, se incluirán medidas de reforestación y remediación del suelo dentro de las medidas preventivas y mitigación e impactos, con el objeto de aplicarlas en caso de haber ocasionado impactos negativos a la vegetación silvestre de la región.

*b) Aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto,*

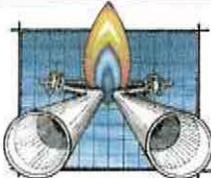
El aumento de la presencia humana en el derecho de vía donde quedará instalado el sistema para transporte, solo se presentará durante la obra civil del mismo, ya que al término de ésta, y debido a la naturaleza del proyecto, la presencia humana será mínima, y solo transitarán por el derecho de vía del sistema para transporte de gas natural los operadores que realicen los celajes en el mismo.

*c) Incremento del riesgo de incendios,*

Debido a que el proyecto consiste en la instalación de infraestructura para el transporte de Gas Natural, y debido a que ésta sustancia es altamente inflamable, el riesgo de incendio en la zona donde quedará instalado el sistema para transporte es alto, es por ello que en el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) se realizó la simulación de una fuga de Gas Natural, con la finalidad de determinar los radios de afectación y las causas que éste provocaría en el ecosistema y población existente.

*d) Efectos que se puedan registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras (sales, herbicidas y biocidas, principalmente) y los contaminantes atmosféricos.*

Durante la obra civil del proyecto no se utilizarán sustancias químicas para la construcción e instalación del sistema para transporte, ya que los mantenimientos a realizar en la maquinaria y vehículos automotores, serán ejecutados fuera del área de influencia del proyecto, en un área que cuente con las características de diseño y construcción para evitar la contaminación del suelo por la generación de Residuos Peligrosos, tales como: solventes y aceite gastado, así como estopas contaminadas con grasas y aceites, principalmente.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 50 de 63

## b) Fauna.

### Estado del Estado de Hidalgo.

En el Estado de Hidalgo hay un inventario de fauna silvestre de 756 especies distribuidas así: 119 especies de mamíferos, 506 de aves, 32 de anfibios, 82 reptiles y 17 de peces. 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: 21 mamíferos, 24 anfibios, 56 reptiles y 71 aves.

El estado de Hidalgo se ubica en el quinto lugar a nivel nacional en cuanto a riqueza de mamíferos. Dentro de las especies de mamíferos presentes en el estado están: tlacuatzin, tlacuache, armadillo, oso hormiguero, musaraña, murciélago, coyote, zorra gris, jaguarundi, tigrillo, lince, puma, jaguar, nutria de río, grisón, comadreja, tlacoyote, zorrillo, martucha, cacomixtle, tejón, mapache, berrendo, cuachamal, venado cola blanca, jabalí, ardilla, tuza llanera, rata canguro, ratón, rata, puerco espín, liebre cola negra, liebre torda y conejo.

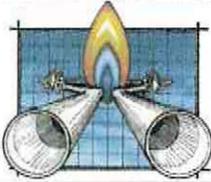
La herpetofauna (anfibios y reptiles) de Hidalgo representa el 14.38% del total para México y en cuanto a especies endémicas de México, en Hidalgo se encuentra representado el 55% de estas. Entre las especies presentes están: ajolote del altiplano, salamandra pies planos, tritón de manchas negras, rana ladradora, ranita chirriadora, sapo de puntos rojos, rana de árbol, rana de bigotes, rana termitera, tortuga pecho quebrado, lagarto alicante, toloque coronado, iguana de cola espinosa, lagartija espinosa, abaniquillo blanco, boa constrictor, culebra corredora, cascabel oscura, culebra vientre amarillo y culebra lineada de bosque, entre muchas más.

Dentro de las especies de aves presentes en la entidad se encuentran: codorniz coluda, perico mexicano, tinamú canelo, pijije ala blanca, ganso blanco, pato real, cerceta ala azul, hocofaisán, guajolote norteño, zambullidor orejudo, pelicano blanco, avetoro mínimo, garza tigre mexicana, zopilote común, gavilán pescador, milano plumizo, aguililla real, águila elegante, halcón huaco, chorlo nevado, zarapito ganga, gaviota plateada, paloma de collar, tórtola azul, loro tamaulipeco, correcaminos norteño, tecolote vermiculado, Búho blanquinegro, chotacabras zumbón, venceno negro, colibrí magnífico y carpintero lineado, entre muchas más.

De acuerdo a las consultas bibliográficas de la zona donde se ubica el proyecto, en el SA del proyecto y en los alrededores de los municipios donde incide el proyecto, existen registros de las siguientes especies:

### Aves.

- *Sayornis nigricans* (Papamosacs negro).
- *Ardea alba* (Garza blanca).
- *Himantopus mexicanus* (Monjita Americana).
- *Colaptes auratus* (Carpintero de pechera). **Endémica**
- *Buteo jamaicensis* (Aguililla cola roja). **Endémica sujeta a Protección Especial.**

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 51 de 63

### **Reptiles.**

- *Crotalus ravus* (*Cascabel pigmea mexicana*). **Endémica Amenazada**
- *Sceloporus torquatus* (*Lagartija espinosa de collar*).

Si bien, de acuerdo a las consultas de información como la CONABIO y Naturalista, en los municipios donde incide el proyecto existen especies endémicas, sujetas a protección especial y amenazadas, durante los recorridos en campo por el área de incidencia del STGN no se visualizó ninguna especie de las indicadas, dado que la zona es un área con fuerte grado de impacto por las obras que se realizan en la construcción del nuevo parque industrial, lo que ha hecho que la fauna se aleje de la zona hacia las áreas no perturbadas y alejadas del ruido, por lo que el proyecto no representa ningún problema hacia la comunidad faunística indicada.

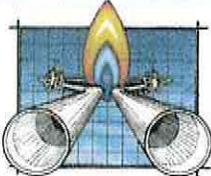
### **IV.2.3 Paisaje**

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 ruderal y arvense en 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 2 476 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 subterráneo no se causarán alteraciones en la visibilidad del paisaje.

Calidad paisajista: En el área seleccionada para la instalación del proyecto ejecutivo, se presentan elevaciones con altitudes que varían de los 2 470 a los 2 483 m.s.n.m., por tal motivo el área en general se considera que el plano y homogéneo, existiendo solo lomeríos y sierras en áreas alejadas fuera del Sistema Ambiental, 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, se localizan fracturas geológicas que de acuerdo a los datos históricos de la zona no han

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 52 de 63

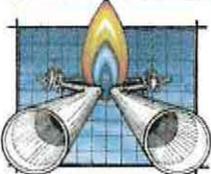
causado afectaciones a la infraestructura presente, además, no se han registrado sismos en la zona donde se ubicará el gasoducto que hayan causado afectaciones severas a la infraestructura de la zona urbana o zonas rurales existentes, esto de acuerdo a los datos históricos del Servicio Sismológico Nacional (SSN) de la UNAM.

*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.

El sistema ambiental esta visualmente determinado por Sierras, Valles y Lomeríos. El área en estudio se localiza en la provincia del Eje Neovolcánico Transversal, 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 subterráneamente.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 53 de 63

#### IV.2.4 Medio socioeconómico

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

##### a) Demografía.

###### Municipio de Apan.

El municipio de Apan, de acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda del 2010, (INEGI) tiene una población de 42 563 habitantes, que representa el 1,60% con respecto a la población total del estado, de los cuales se comprende por 20 359 hombres y 22 204 mujeres, en este sentido, es una población que se compone ligeramente en su mayoría por mujeres.

A continuación se presenta la distribución de la población por rango de edad.

##### Población por rango de edad en el municipio.

Grupo de edad	Hombres	Mujeres	Total	% Hombres	% Mujeres
0 a 2 años	1,173	1,077	2,250	52.13	47.87
3 a 5 años	1,265	1,184	2,449	51.65	48.35
6 a 14 años	3,748	3,767	7,515	49.87	50.13
15 a 17 años	1,274	1,264	2,538	50.20	49.80
18 a 24 años	2,427	2,621	5,048	48.08	51.92
25 a 59 años	8,266	9,905	18,171	45.49	54.51
60 años y más	2,029	2,210	4,239	47.87	52.13

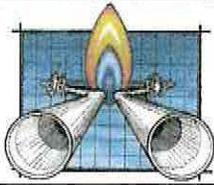
###### Municipio de Emiliano Zapata.

El municipio de Emiliano Zapata, de acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda del 2010, (INEGI) tiene una población de 13 357 habitantes, que representa el 0,50% con respecto a la población total del estado, de los cuales se comprende por 6 322 hombres y 7 035 mujeres, en este sentido, es una población que se compone ligeramente en su mayoría por mujeres.

A continuación se presenta la distribución de la población por rango de edad.

##### Población por rango de edad en el municipio.

Grupo de edad	Hombres	Mujeres	Total	% Hombres	% Mujeres
0 a 2 años	356	389	745	47.79	52.21



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

IV

FECHA

Enero del  
2018

HOJA:

Pág. 54 de 63

Grupo de edad	Hombres	Mujeres	Total	% Hombres	% Mujeres
3 a 5 años	397	381	778	51.03	48.97
6 a 14 años	1,207	1,201	2,408	50.12	49.88
15 a 17 años	392	398	790	49.62	50.38
18 a 24 años	703	786	1,489	47.21	52.79
25 a 59 años	2,578	3,160	5,738	44.93	55.07
60 años y más	669	701	1,370	48.83	51.17

## Economía

### Población económicamente activa (INEGI).

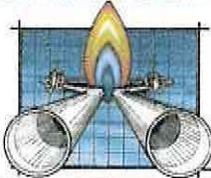
#### Municipio de Apan.

Según el Censo de Población y Vivienda de 2010 la población económicamente activa (PEA), del municipio de Apan, es de 16 046 habitantes, del total del PEA el 68,95% (11 063) corresponde a los hombres y el 31,05% (4 983) a las mujeres.

Distribución de la población por condición de actividad económica					
Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
<b>Población económicamente activa (PEA)</b>	<b>16,046</b>	<b>11,063</b>	<b>4,983</b>	<b>68.95</b>	<b>31.05</b>
Ocupada	15,000	10,144	4,856	67.63	32.37
Desocupada	1,046	919	127	87.86	12.14
Población no económicamente activa	16,151	3,993	12,158	24.72	75.28

#### Municipio de Emiliano Zapata.

Según el Censo de Población y Vivienda de 2010 la población económicamente activa (PEA), del municipio de Emiliano Zapata, es de 4 940 habitantes, del total de PEA el 68,44% (3 381) corresponde a los hombres y el 31,56% (1 559) a las mujeres.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 55 de 63

Distribución de la población por condición de actividad económica					
Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
<b>Población económicamente activa (PEA)</b>	<b>4,940</b>	<b>3,381</b>	<b>1,559</b>	<b>68.44</b>	<b>31.56</b>
Ocupada	4,508	3,006	1,502	66.68	33.32
Desocupada	432	375	57	86.81	13.19
Población no económicamente activa	5,239	1,366	3,873	26.07	73.93

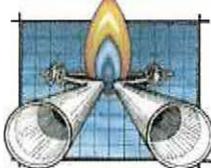
### Marginación

Se denomina marginación o exclusión a una situación social de desventaja económica, profesional, política o de estatus social, producida por la dificultad que una persona o grupo tiene para integrarse a algunos de los sistemas de funcionamiento social (integración social). La marginación puede ser el efecto de prácticas explícitas de discriminación que dejan efectivamente a la clase social o grupo social segregado al margen del funcionamiento social en algún aspecto o, más indirectamente, ser provocada por la deficiencia de los procedimientos que aseguran la integración de los factores sociales, garantizándoles la oportunidad de desarrollarse plenamente.

#### Municipio de Apan.

De acuerdo a los datos de Consejo Nacional de Población y Vivienda (CONAPO) y con base a los resultados del Censo 2010, el municipio de Apan se encuentra clasificado con un grado de marginación de -0,97570 lo que representa un grado de marginación bajo y ocupa la posición No. 61 a nivel estatal.

Indicadores de Marginación	
Indicador	Valor
Índice de marginación	-0.97570
Grado de marginación	Bajo
Índice de marginación de 0 a 100	16.65
Lugar a nivel estatal	61
Lugar a nivel nacional	2021

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 56 de 63

Municipio de Emiliano Zapata.

De acuerdo a los datos de Consejo Nacional de Población y Vivienda (CONAPO) y con base a los resultados del Censo 2010, el municipio de Emiliano Zapata se encuentra clasificado con un índice de marginación de -1,26360 lo que representa un grado de marginación muy bajo y ocupa la posición No. 77 a nivel estatal.

Indicadores de Marginación	
Indicador	Valor
Índice de marginación	-1.26360
Grado de marginación	Muy Bajo
Índice de marginación de 0 a 100	13.39
Lugar a nivel estatal	77
Lugar a nivel nacional	2205

**Principales Sectores, Productos y Servicios**

Municipio de Apan.

**Agricultura:** se cosechan diferentes productos, los más representativos son los siguientes: Cebada grano con 22 156 hectáreas cosechadas, avena forrajera con 1 827, maíz grano con 550; alfalfa verde con 42, frijol con 15 y jitomate rojo y maguey pulquero con 5 hectáreas respectivamente.

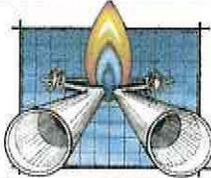
**Ganadería:** se cría ganado bovino de carne y leche, el cual cuenta con una población de 645 cabezas, caprino con 1 211 cabezas, porcino con 4 293 cabezas y ovino con 13 463 cabezas.

**Avicultura:** en algunas localidades del Municipio se cuenta con aves de postura y engorda, con una población de 261 904 aves de corral.

**Silvicultura:** se cuenta únicamente con 61 hectáreas de bosque con vegetación formada por pinos de diversas clases, encinos y sabinos.

**Industria y Comercio:** su principal centro de comercio es el día miércoles, que es el tianguis en donde se comercializa ropa, zapatos, abarrotes, frutas y legumbres, etc. Para 2015 existen en Apan 1 905 unidades económicas, que generaban empleos para 5 217 personas.

Cuenta además con 1 mercado público, 1 rastro, 3 tiendas DICONSA, un gran número de restaurantes como La Casa de la Abuela, Dogo, Impala, Oaxaca por nombrar algunos, en donde se puede encontrar comida regional, mexicana, típica, etc.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 57 de 63

Municipio de Emiliano Zapata.

**Agricultura:** los principales cultivos que se cosechan son maíz grano, cebada grano, avena grano y el maguayo pulquero sumando en total 2 320 hectáreas cosechadas para el año agrícola 2014.

**Ganadería:** se cría ganado bovino de carne y leche, el cual cuenta con una población de 492 cabezas, caprino con 844 cabezas, porcino con 536 cabezas y ovino con 7 454 cabezas.

**Avicultura:** se cuenta con aves de postura y engorda, con una población de 5 659 aves de corral.

**Industria y Comercio:** cuenta con un taller de costura localizado en la cabecera municipal además de tener tiendas campesinas las cuales se encuentran ubicadas estratégicamente en el territorio, mismas que abastecen a los habitantes de diferentes comunidades de abarrotes, semillas, legumbres, etc. También encontramos una tienda Diconsa, y 2 lecherías Liconsa.

Existe un mercado público donde se exhiben artículos de primera necesidad y otros; cuentan además con 5 tianguis que se instalan en diferentes comunidades.

Para 2015 existen en Emiliano Zapata 630 unidades económicas, que generaban empleos para 1 304 personas.

**b) Factores Socioculturales.**

**Monumentos Históricos.**

Municipio de Apan.

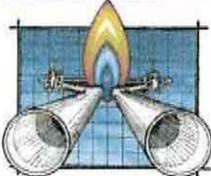
El municipio cuenta con los siguientes monumentos históricos:

Uno de sus monumentos arquitectónicos más importantes es la Parroquia de La Asunción, construida a finales del S. XVII y principios del XVIII, considerada como una joya del barroco mexicano.

Otro monumento existente en el municipio es la Capilla del Calvario, ubicada al fondo de la avenida Hidalgo, esta capilla se construyó el 10 de enero de 1838, fecha en que se colocó la primera piedra, según la inscripción que presenta la fachada principal; consta de un templo y una sacristía.

Además, en toda la región de los llanos se encuentran diversas haciendas, construidas desde el periodo virreinal, aunque la mayoría presenta una estructura de la segunda mitad del siglo XIX; compuestas por casco, corrales y potreros, así como terrenos para labranza o pastoreo, con un fin para actividades agrícolas, ganaderas y pulqueras.

En la zona de los llanos de Apan puede encontrarse también las ex haciendas llamadas; Ocotepec, San Isidro, Tetlapayac, San Juan Ixtilmaco, El tepozán, Tlalayote, Tultengo, Calderón, Cocinillas, Bella Vista, Tecocomulco, La Bolsa, San Gregorio, Texcotxongo, Coyuca, Carretero, La Cueva, La Presa, El Rincón, Pozo Mota, Espejel, San Jerónimo, Tepatlaxco, La Mesa, San Vicente Malayerba, Las Alcantarillas, Santiago Chimalpa, La Laguna, San Antonio Coacalco entre las más importantes y algunos ranchos como Tezoyo, San José y Rancho Nuevo.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 58 de 63

Municipio de Emiliano Zapata.

El municipio cuenta con los siguientes monumentos históricos:

En este municipio encontramos la Iglesia de San Lorenzo, en la cual se admira una arquitectura más modernista con un campanario, una cruz, reloj y capilla en honor a la virgen de Guadalupe como fachada principal.

También encontramos el monumento en honor a Don Emiliano Zapata y a Don Miguel Hidalgo y Costilla.

**Fiestas, Danzas y Tradiciones.**

Municipio de Apan.

**Fiestas.**

Una de sus fiestas tradicionales en el municipio es la Feria del Maguey y la Cebada que coincide con la semana santa, en la cual se exponen algunas muestras de artículos de fibra de maguey, expendios de pulque y algunos alimentos y bebidas elaborados a base de cebada. En la feria se instalan juegos mecánicos, un mercado popular con la venta de antojitos y bebidas. La feria se desarrolla en el periodo del 25 de marzo al 3 de abril.

Además de la fiesta de la Virgen de los Dolores, que se celebra el 15 de septiembre con eventos como salvas de cohetes, misas y algunas peregrinaciones. Se realiza también, el grito de independencia, eventos deportivos y se instala en la localidad los tradicionales juegos mecánicos.

**Artesanías.**

Dentro de sus artesanías, se pueden mencionar los artículos de palma, como aventadores, canastas y paneras, cuartas de diferentes medidas, sillas de montar, bozales, riendas, fuetes, toquillas de cerdo, corbatas de articela, chapetones para sombrero de cerda, artículos en fibras de nopal deshidratado, como canastas, maceteros y floreros.

**Gastronomía.**

**Alimentos**

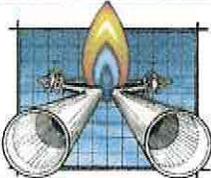
Platillos derivados del maguey y el nopal, como son gusanos blancos, chinicuiles, escamoles, gualumbos, mixiotes de carnero y pollo, quesadillas de huitlacoche, quelites; también el pan de pulque y el pan de nuez.

**Dulces**

Dulces de acitrón, calabaza y nuez.

**Bebidas**

La bebida por excelencia del lugar es desde luego el pulque, al que en ocasiones se agregan frutas para obtener los famosos curados.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 59 de 63

*Municipio de Emiliano Zapata.*

Una de las tradiciones más conocidas en este municipio es el servicio de los curanderos para aliviar a las personas, sobre todo, a los niños del mal de ojo, mal de aire y mal de empacho, así como las famosas limpias en las cuales se utiliza la herbolaria como el pirúl, eucalipto, santa maría, ruda, jarilla, etc.

***Fiestas.***

El día 2 de febrero de cada año se celebra la purificación de las semillas o también conocido como día de la Candelaria; el día 3 de mayo se hace la fiesta de la Santa Cruz en la cual se extiende un mercado en la plaza principal con juegos pirotécnicos, mecánicos y un gran baile regional, el 12 de diciembre celebran la fiesta de la Virgen de Nuestra Señora de Guadalupe, y en noviembre la semana Santa.

***Artesanías.***

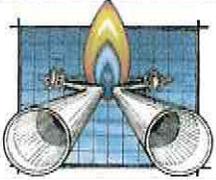
Las artesanías que fabrican en este territorio son: la elaboración de cuadros de madera, sillas de montar, bozales, riendas y una variedad de accesorios para la charrería.

***Traje típico.***

En este municipio el traje típico para los hombres es traje de Charro y para la mujer es el vestido de china poblana o de amazona.

***Gastronomía.***

El platillo más tradicional de este municipio es la barbacoa, el mole, el arroz, el pollo relleno; de las bebidas más tradicionales que se disfrutan es el pulque y aguamiel; los dulces típicos de esta región son principalmente elaborados con semillas de calabaza.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 60 de 63

#### 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 Selva y Bosque, principalmente. También existen áreas con vegetación de ornato que predominan en el paisaje de la zona (como las vialidades en las zonas urbanas de los municipios donde incide el proyecto).

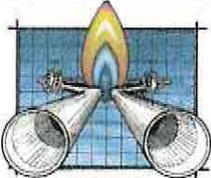
Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisolubles, el biotopo (conjunto de componentes abióticos) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos 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 uso del suelo del tipo agrícola abarcando grandes extensiones de terreno con lo que ha desfasado las concentraciones naturales de vegetación. En cuanto al 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.

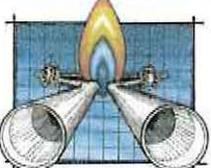
El sistema ambiental ha sido determinado históricamente por las condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas que han prevalecido en el ambiente regional, sin embargo a su historia reciente, los grupos sociales que habitan la zona que involucra al SA han determinado las modificaciones a su entorno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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 61 de 63

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.

- El tipo de clima existentes en el Sistema Ambiental (SA), según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1981) es del tipo C(wo), que corresponde a Templado Subhúmedo.
- Con base en la descripción de las características climáticas, el Sistema Ambiental propuesto, abarca una zona del tipo templada caracterizada por lluvias moderadas principalmente en el verano.
- En la mayor parte del SA del proyecto, se presentan precipitaciones anuales con valores entre 500 a 600 mm.
- En la totalidad del SA del proyecto, se presentan temperaturas anuales con valores entre 12 a 14°C.
- La conformación geológica y tipos de rocas presentes en el SA son: Rocas Ígneas Extrusivas del tipo: Toba ácida y suelo tipo aluvial.
- Fallas y fracturas geológicas.- Dentro del SA no existen fallas y/o fracturas geológicas 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 media, pero que dichos movimientos telúricos no son significativos.
- El SA se localiza en una zona Tipo C, caracterizada por presentar sismos poco frecuentes y de magnitudes bajas.
- El SA se encuentra en su totalidad dentro de la provincia fisiográfica denominada Eje Neovolcánico, dentro de la Subprovincias Lagos y Volcanes de Anáhuac, donde predominan, los lomeríos, sierras, mesetas y llanuras.
- Inundación y encharcamientos.- Tanto el SA como el sistema para transporte de gas natural, dada su localización geográfica, y de acuerdo a los datos históricos con que se cuenta, no son susceptibles a inundaciones y deslaves provocados por fenómenos climatológicos como Huracanes y Tormentas Tropicales.
- Suelo.- Los tipos de unidades edafológicas presentes en el proyecto son: *Durisol* y *Phaeozem*.
- 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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>	CAPITULO	IV
	<b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 62 de 63

- El SA se ubicará en las RH26 Pánuco, dentro de la Cuenca Hidrológica R. Moctezuma, específicamente dentro de la Subcuenca hidrológicas L. Tochac y Tecocomuco.
- El SA del proyecto incide dentro del Acuífero Apan. 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.

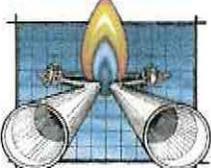
#### **Sistema biótico.**

- De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie V (2015) E1402 del INEGI el STGNAA incide en su totalidad dentro de una zona catalogada como Agrícola – Pecuaria Forestal (IAPF).
- 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 Apan y Emiliano Zapata, en el Estado de Hidalgo.
- En los municipios se observa un equilibrio entre la población total de hombres y mujeres.
- El Grado de marginación de los municipios donde incide el proyecto es de bajo a medio.
- El índice de desarrollo humano es de muy bajo a bajo.
- Los servicios en la vivienda y la urbanización de los municipios, muestran la disponibilidad de agua por red de distribución municipal, energía eléctrica y drenaje; sin embargo existen áreas bien definidas donde se carece de cobertura total en las viviendas particulares (zonas rurales).
- En cuanto a los Servicios de salud 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 las 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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	IV
		FECHA	Enero del 2018
		HOJA:	Pág. 63 de 63

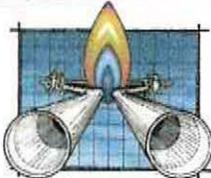
natural, esto es debido a que los habitantes de las localidades rurales localizadas en el área de influencia del proyecto, no hacen conciencia respecto a la importancia de segregar y disponer los residuos conforme a la normatividad aplicable, así mismo, la situación actual que presenta el suelo donde se ubicará el proyecto, es un factor importante para la instalación del sistema para transporte, ya que éste estará instalado dentro de derechos de vía de vialidades donde el suelo presenta impactos por el tránsito vehicular, lo cual permitirá que para la preparación del sitio no se realicen actividades de despame 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 áreas parceladas con escasa vegetación natural, por lo que 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 vialidades y 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.



**CAPÍTULO V**  
**IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS**  
**IMPACTOS AMBIENTALES**

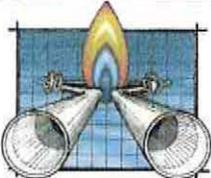
	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 1 de 13

## 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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2018
		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-SECRE-2010.

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.

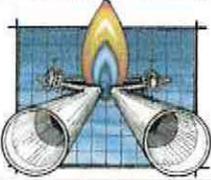
El sistema de tuberías está diseñado para una operación constante las 24 horas del día los 365 días del año, por lo que está expuesto a fenómenos naturales y a terceras personas que afectan los DDV y en muchos casos los ductos, ocasionando accidentes que afectan a las comunidades cercanas, así como a 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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2018
		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.

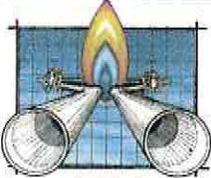
La matriz específica para estos proyectos representa las interacciones puntuales, que puedan causar impacto al ambiente, como son efecto sobre los factores ambientales fisicoquímicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos.

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,

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2018
		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:

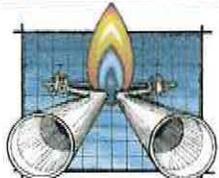
- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **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:

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2018
		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

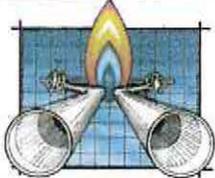
La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases del proyecto.

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		
	Presencia de derrames		
	Medio biótico	Agua	Suministro de agua
		Flora	Cobertura vegetal
Paisaje	Fauna	Existencia de Fauna	
	Paisaje	Visibilidad	
Socioeconómico	Medio social	Social	Calidad
			Empleo
			Comercialización

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2018
		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.

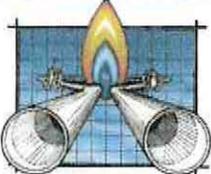
**Tabla V. 2 Indicadores de impacto ambiental**

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.

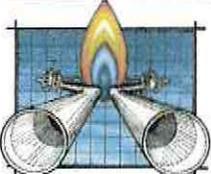
Para la identificación y evaluación de los impactos que ocasionarán las actividades de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del presente proyecto, se seleccionó y utilizó una técnica mixta a partir de la matriz de Leopold (de tipo causa-efecto), misma que consiste en un cuadro 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:

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 7 de 13

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

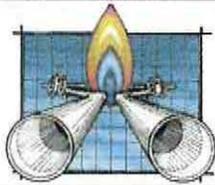
Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
Aire	Generación de Polvos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> </ul>
	Generación de gases de combustión	
Ruido	Generación de ruido	<ul style="list-style-type: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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2018
		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"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Suministro de combustible.</li> </ul>
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	
Socioeconómico	Molestias a comunidades aledañas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza del sitio.</li> <li>▪ Acondicionamiento del derecho de vía.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Generación de Residuos Sólidos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Peligrosos.</li> <li>▪ Almacenamiento de materiales.</li> <li>▪ Suministro de combustible.</li> </ul>
	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"> <li>▪ Excavación de la zanja.</li> <li>▪ Perforación direccional.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Transporte de material y equipo.</li> </ul>
	Generación de gases de combustión	
Ruido	Generación de ruido	
Suelo	Alteración de la topografía local	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavación de la zanja.</li> </ul>
	Modificación superficial del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavación de la zanja.</li> </ul>
	Aumento de la erosión	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Excavación de la zanja.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Transporte de material y equipo.</li> <li>▪ Suministro de combustible.</li> </ul>
	Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalación de tubería a cielo abierto.</li> <li>▪ Perforación direccional.</li> <li>▪ Operación de maquinaria.</li> <li>▪ Generación de Residuos Sólidos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Peligrosos.</li> </ul>



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

V

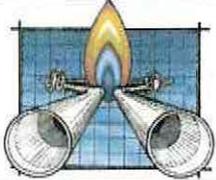
FECHA

Febrero del  
2018

HOJA:

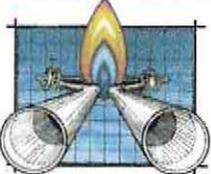
Pág. 9 de 13

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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2018
		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	▪ Circulación vehicular.
	Generación de gases de combustión	▪ Circulación vehicular.
	Fugas de gas natural.	▪ Transporte de gas natural.
Ruido	Generación de ruido	▪ Ninguna
Suelo	Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Celajes.</li> <li>▪ Mantenimiento a instalaciones superficiales.</li> <li>▪ Generación de Residuos Sólidos.</li> <li>▪ Generación de Residuos Peligrosos.</li> </ul>
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	▪ Ninguna
	Contaminación de acuíferos	▪ Ninguna
	Afectación al cauce natural de cuerpos de agua	▪ Ninguna
Paisaje	Alteración de la visibilidad	▪ Ninguna.
	Alteración de la calidad paisajista	▪ Ninguna.
Flora	Fuga de Gas Natural	▪ Transporte de gas natural.
Fauna	Fuga de Gas Natural	▪ Transporte de gas natural.
Socioeconómico	Generación de empleos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transporte de gas natural.</li> <li>▪ Celajes.</li> <li>▪ Mantenimiento a instalaciones superficiales.</li> </ul>
	Migración	
	Salud	
	Nivel de ingresos	
	Nivel de vida	

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2018
		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.

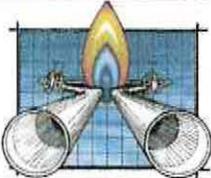
Todo lo anterior, como resultado de las inspecciones realizadas en el área de influencia del proyecto, la consulta de fuentes bibliográficas de información y los registros históricos disponibles para el estudio de la zona, así como del análisis objetivo de cada uno de los factores ambientales existentes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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2018
		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
<b>Resultado</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>45</b>	<b>-70</b>	<b>-36</b>	<b>-12</b>

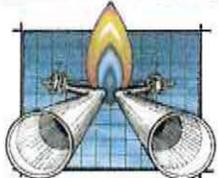
**Tabla V. 7 Ponderación de impactos ambientales por aspecto ambiental.**

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
<b>Resultado</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>45</b>	<b>-70</b>	<b>-36</b>	<b>-12</b>

**Tabla V. 8 Resultados.**

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

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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	V
		FECHA	Febrero del 2018
		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.**

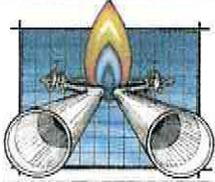
Aspecto Ambiental	Impactos Negativos		
	-1	-2	-3
<b>Suelo</b>	20 (-1)= -20	5 (-2)= -10	2 (-3)= -6
<b>Flora</b>	2 (-1)= -2	1 (-2)= -2	1 (-3)= -3
<b>Fauna</b>	12 (-1)= -12	2 (-2)= -4	0
<b>Resultado</b>	-34	-16	-9

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 ( $3.7 \times 10^{-3}$ ) 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.



**CAPÍTULO VI**  
**MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS**  
**AMBIENTALES**

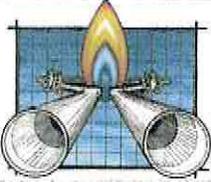
	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	VI
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 1 de 10

## 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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	VI
		FECHA	Febrero del 2018
		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

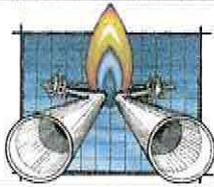
En este capítulo se muestra la información relacionada con las medidas de prevención, mitigación y control que la empresa promotora aplicará en la construcción y operación del sistema para transporte de gas natural, describiendo las medidas y acciones a seguir para mitigar los impactos ambientales potenciales 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"> <li>▪ 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.</li> <li>▪ Se cuidará la adecuada operación y mantenimiento de los vehículos automotores.</li> <li>▪ 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.</li> <li>▪ 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.</li> <li>▪ Antes de iniciar las obras, se mantendrán los motores de los vehículos afinados y en condiciones óptimas de operación.</li> <li>▪ Los conductores de los camiones tendrán la obligación de cerrar los escapes de las unidades cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas.</li> </ul>



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

VI

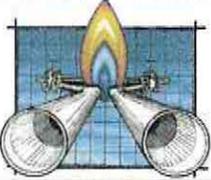
FECHA

Febrero del  
2018

HOJA:

Pág. 3 de 10

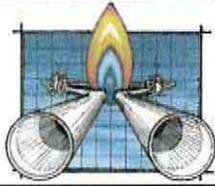
Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
Suelo	Alteración de la topografía local Modificación superficial del suelo Aumento de la erosión Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durante la etapa de preparación del sitio se colocarán contenedores debidamente identificados 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.</li> <li>▪ 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.</li> <li>▪ 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.</li> <li>▪ El mantenimiento de la obra incluye la observación y cuidado de las excavaciones para evitar efectos erosivos por el paso del personal.</li> <li>▪ Se inspeccionará el trazo de la obra diariamente y después de cada lluvia.</li> <li>▪ No se aplicará ningún producto químico que impida el crecimiento vegetal.</li> <li>▪ 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.</li> </ul>
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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.</li> </ul>
Paisaje	Alteración de la visibilidad Alteración de la calidad paisajista	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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.</li> </ul>
Flora	Afectación de hábitats naturales Impacto a especies con alguna categoría de protección	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección.</li> <li>▪ Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección.</li> </ul>
Fauna	Afectación de hábitats naturales Impacto a especies con alguna categoría de protección	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección.</li> <li>▪ Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección.</li> </ul>

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	VI
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 4 de 10

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
Socioeconómico	Molestias a la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Supervisión del programa de obra.</li> <li>▪ 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.</li> <li>▪ Se mantendrá un control de polvos, el mantenimiento del equipo de trabajo y supervisión continua a las obras</li> <li>▪ 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.</li> </ul>

**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"> <li>▪ Quedarán prohibidas las actividades relacionadas con la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuo, y producto del desmonte y despalme.</li> <li>▪ 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.</li> <li>▪ 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.</li> <li>▪ 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.</li> </ul>



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

VI

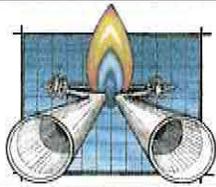
FECHA

Febrero del  
2018

HOJA:

Pág. 5 de 10

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
Suelo	<p>Alteración de la topografía local</p> <p>Modificación superficial del suelo</p> <p>Aumento de la erosión</p> <p>Contaminación del suelo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se instalarán letrinas portátiles para los trabajadores que ejecuten las actividades de obra.</li> <li>▪ Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos.</li> <li>▪ 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.</li> <li>▪ No se dejarán materiales o residuos dentro o cerca de los causes existentes.</li> <li>▪ Se instalarán letrinas portátiles para los trabajadores que ejecuten las actividades de obra.</li> <li>▪ Se instalarán contenedores metálicos para el depósito de residuos, debidamente identificados y en buenas condiciones.</li> <li>▪ 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.</li> <li>▪ Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos.</li> <li>▪ Se inspeccionará el trazo de la obra diariamente después de la lluvia.</li> <li>▪ 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.</li> <li>▪ 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.</li> <li>▪ 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.</li> </ul>



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**Sistema de Transporte de Gas Natural,  
Proyecto Apan  
Municipio de Apan, Hidalgo**

CAPITULO

VI

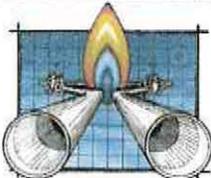
FECHA

Febrero del  
2018

HOJA:

Pág. 6 de 10

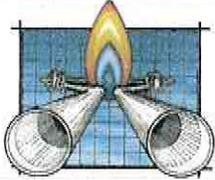
Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durante la construcción del gasoducto, no se cruzarán cuerpos de agua importantes, ni tampoco se generarán aguas residuales durante la obra civil.</li> <li>▪ Se evitarán 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.</li> <li>▪ No se realizarán cargas de combustibles, lubricantes o manejo de sustancias peligrosas a menos de treinta metros de cualquier cuerpo de agua o drenaje.</li> <li>▪ Se debe garantizar que, tanto en el predio donde se ubicará la ERM 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.</li> </ul>
Paisaje	Alteración de la visibilidad Alteración de la calidad paisajista	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Control del material extraído de la trinchera, disponiéndolo a un costado de esta en forma ordenada.</li> <li>▪ Reducción del tiempo de la trinchera abierta.</li> <li>▪ 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.</li> </ul>
Flora	Afectación de hábitats naturales Impacto a especies con alguna categoría de protección	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durante esta etapa se cuidará que la vegetación nativa no sea dañina.</li> <li>▪ Durante esta etapa se asegurará que las especies de árboles existentes no sean impactadas negativamente.</li> </ul>
Fauna	Afectación de hábitats naturales Impacto a especies con alguna categoría de protección	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección.</li> <li>▪ Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección.</li> </ul>
Socioeconómico	Molestias a la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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.</li> <li>▪ Supervisión del programa de obra.</li> <li>▪ 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.</li> <li>▪ Se mantendrá un control de polvos, el mantenimiento del equipo de trabajo y supervisión continua a las obras</li> </ul>

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	VI
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 7 de 10

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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.</li> </ul>

**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"> <li>▪ Ejecución del programa de mantenimiento a los vehículos de transporte.</li> <li>▪ Circulación a baja velocidad dentro del derecho de vía.</li> <li>▪ Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos de combustión interna.</li> <li>▪ Celajes diarios</li> <li>▪ Sistema de transporte enterrado a no menos de 1 m de profundidad.</li> <li>▪ Sistema de protección catódica para protección anticorrosiva del ducto.</li> <li>▪ Instalación de válvulas de seccionamiento.</li> </ul>
Suelo	Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos para evitar derrames de hidrocarburos.</li> <li>▪ Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos.</li> <li>▪ Instalación de contenedores herméticos para el almacenamiento temporal de residuos.</li> <li>▪ Corrida de diablos conforme a NOM-007-SECRE-2010.</li> <li>▪ Procedimiento para el manejo de residuos producto de las corridas de diablos.</li> </ul>
Flora	Fuga de Gas Natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Celajes diarios</li> <li>▪ Sistema de transporte enterrado a no menos de 1 m de profundidad.</li> <li>▪ Sistema de protección catódica para protección anticorrosiva del ducto.</li> <li>▪ Instalación de válvulas de seccionamiento.</li> </ul>
Fauna	Fuga de Gas Natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Celajes diarios</li> <li>▪ Sistema de transporte enterrado a no menos de 1 m de profundidad.</li> <li>▪ Sistema de protección catódica para protección anticorrosiva del ducto.</li> <li>▪ Instalación de válvulas de seccionamiento.</li> </ul>

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	VI
		FECHA	Febrero del 2018
		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.

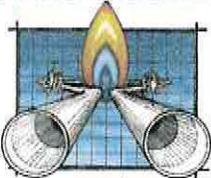
#### ❖ **Objetivos y metas de las medidas de prevención y mitigación.**

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 al Parque Industrial,
- 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.

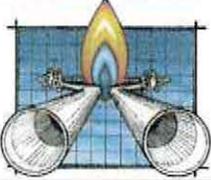
	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	VI
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 9 de 10

- 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 Gates, ERM y cuarto de interconexión.
- PO-OYM-MANTTO-21. Limpieza a la franja de desarrollo del sistema.
- PO-OYM-MANTTO-25. Calibración de los transmisores multivariables.
- PO-OYM-MANTTO-26. Calibración del tablero y sensores de mezclas explosivas.
- PR-OYM-OPE-02. 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**.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	VI
		FECHA	Febrero del 2018
		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.

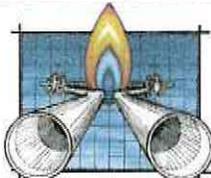
Con lo observado y registrado se puede concluir que no hay vegetación de importancia para su conservación debido a la ampliación de la zona agrícola y el crecimiento urbano. Esta problemática se percibe en todas aquellas zonas agrícolas de temporal y pecuarias de pastizales inducidos que se desarrollan 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.

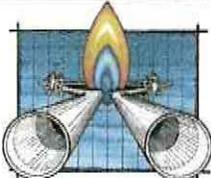


**CAPÍTULO VII**  
**PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE**  
**ALTERNATIVAS**

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	VII
		FECHA	Febrero del 2018
		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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	VII
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 2 de 8

## VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

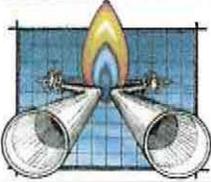
### VII.1 PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.

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 por 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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	VII
		FECHA	Febrero del 2018
		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.**

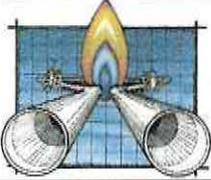
La alteración de la topografía local, la erosión generada, las características físicas, químicas y la contaminación del suelo por efecto de los trabajos de remoción de tierra para la apertura de la zanja donde aplique, y el uso de maquinaria para la instalación del sistema para transporte, son los principales 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.

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	VII
		FECHA	Febrero del 2018
		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.

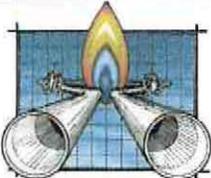
### **Factor Socioeconómico.**

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

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	VII
		FECHA	Febrero del 2018
		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.

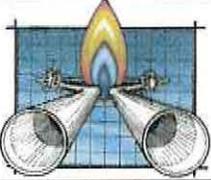
#### **Agua.**

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,

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	VII
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 6 de 8

debido a las actividades antropogénicas de la región, sin embargo, como parte de la responsabilidad de la empresa promovente 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**

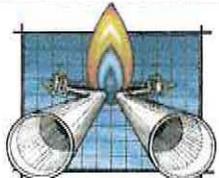
Para la implementación de las medidas preventivas y de mitigación, se requiere establecer un programa de vigilancia ambiental, el cual permitirá medir el avance y conocer el resultado de las actividades correctivas realizadas, para en su momento corregir o modificar en campo, las situaciones que no garanticen 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 Promovente, 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 **NOM-007-SECRE-2010**. La observación de deslaves, movimientos de tierra, obras de construcciones cercanas al gasoducto, y en general, actividades ajenas a su cometido deberán

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	VII
		FECHA	Febrero del 2018
		HOJA:	Pág. 7 de 8

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.

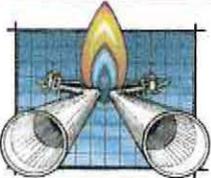
Las afectaciones originadas por las actividades de construcción, son consideradas como compatibles, ya que no generan impactos que trasciendan más allá de la duración que comprende dicha etapa.

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.

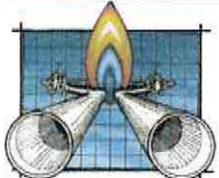
Por lo descrito anteriormente, se concluye que los beneficios que traerá la instalación y puesta en marcha del sistema para transporte de gas natural, son mayores a los efectos negativos que se ocasionarán por las actividades de preparación del sitio y construcción, ya que habrá una gran contribución hacia el sector socio económico e industrial de la zona en estudio, debido a la creación de empleos para los habitantes de los municipios donde se instalará el sistema para transporte de gas

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	<b>CAPITULO</b>	VII
		<b>FECHA</b>	Febrero del 2018
		<b>HOJA:</b>	Pág. 8 de 8

natural, además se aplicarán medidas de prevención y mitigación para la compensación de impactos negativos ocasionados.



**CAPÍTULO VIII**  
**IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y**  
**ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN**  
**SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES**

	<b>MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR</b>  <b>Sistema de Transporte de Gas Natural, Proyecto Apan Municipio de Apan, Hidalgo</b>	CAPITULO	VIII
		FECHA	Febrero del 2018
		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 petrolero, modalidad particular.

**VIII.1.1 Planos Definitivos.**

Los planos temáticos de ubicación del proyecto se incluyen en el **Anexo 5** del presente Manifiesto de Impacto Ambiental. Así mismo, cada uno de los mapas, 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 cada uno de los capítulos 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.